# Serie 4000 de Perkins

Motor diesel en línea 4006-23 Tag1A Tag2A Tag3A

# MANUAL DEL USUARIO

## Motor diesel turbocomprimido de 6 cilindros para aplicaciones eléctricas

Manual del usuario 1508S Ejemplar 1.
© Información propiedad de Perkins Engines Company Limited, todos los derechos reservados.
La información publicada es correcta en el momento de pasar a imprenta.
Publicado en diciembre de 2003 por Technical Publications,
Perkins Engines Company Limited, Peterborough PE1 5NA Inglaterra

## Esta publicación se divide en seis capítulos:

## 1 Información general

## 2 Vistas del motor

## 3 Instrucciones de operación

## 4 Programa de mantenimiento

## 5 Fluidos de motor

## 6 Diagnosis de fallas

**Las páginas siguientes comprenden un contenido detallado**

# Contenido

## 1 Información general

Introducción ... 1
Precauciones de seguridad generales ... 3
Sellos de Viton ... 4
Cómo cuidar su motor ... 4
Conservación del motor ... 5
Productos fungibles recomendados por POWERPART ... 7
Identificación del motor ... 9
Datos de motor ... 10
Datos del sistema de enfriamiento ... 10
Datos del sistema de combustible ... 10
Datos del regulador ... 10
Datos del sistema de lubricación ... 11
Datos del sistema de admisión ... 11
Datos del sistema de escape ... 11
Datos del volante ... 11
Datos de la caja del volante ... 11
Datos del cigüeñal ... 11
Datos de peso en seco ... 11
Pernos de montaje del motor ... 11
Datos del sistema eléctrico ... 12
Datos de protección ... 12

# 2 Vistas del motor

Ubicación de las piezas del motor ... 13

# 3 Instrucciones de operación

Cómo arrancar el motor ... 15
Arranque normal del motor ... 17
Cómo parar el motor ... 18
Operación de carga ligera ... 19

# 4 Mantenimiento

Períodos de mantenimiento ... 21
Programa de mantenimiento y reacondicionamiento ... 22
Cómo drenar el sistema de enfriamiento ... 24
Cómo llenar el sistema de enfriamiento ... 25
Cómo drenar los sedimentos del agua ... 27
Cómo comprobar la tensión de la correa del alternador ... 28
Cómo comprobar la tensión de las correas del ventilador ... 29
Cómo reemplazar el aceite lubricante del motor ... 30
Cómo reemplazar los filtros de aceite lubricante ... 31
Cómo cambiar los cartuchos del filtro de combustible principal ... 32
Cómo ajustar el puente y fijar la holgura de las válvulas ... 33
Cómo limpiar el elemento del respiradero del cárter ... 35

# 5 Fluidos del motor

Especificación del combustible ... 37
Especificación del aceite lubricante ... 37
Especificación del refrigerante ... 38
Garantía ... 38

# 6 Diagnosis de fallas del motor

Introducción ... 39
Problemas y posibles causas ... 40
Lista de posibles causas ... 41

# 1

# Información general

## Introducción

La finalidad de este manual del usuario es permitir al operador llevar a cabo el mantenimiento preventivo del motor.
Se debe leer y entender completamente la sección correspondiente del manual del usuario antes de empezar el trabajo.
La información contenida en el manual del usuario se basa en la información disponible en el momento de imprimirse. De acuerdo con las normas de desarrollo y mejora continuos de Perkins Engines Company Limited, se puede cambiar dicha información en cualquier momento sin previo aviso. Así pues, el usuario del motor debe cerciorarse de disponer de la información más reciente antes de empezar el trabajo.
No se recomiendan ciertas operaciones de reacondicionamiento sin usar herramientas especiales, y se insta a aquellos operadores que no estén equipados para emprender reparaciones importantes a consultar a su distribuidor Perkins.

Cuando el motor no esté en funcionamiento, asegúrese de que todas las tapas, bridas ciegas, puertas, etc., estén instaladas para prevenir la entrada de suciedad, etc.
Indique el tipo de motor y el número de serie al hacer cualquier consulta. Esto nos permitirá ayudarle con más facilidad. El tipo
y el número de serie están indicados en una placa instalada en el cárter, vea "Identificación del motor" en la página 9.
Si tiene alguna duda en lo que se refiere a la instalación, o aplicación de motor, debe consultar el manual de instalación. Para obtener recomendaciones adicionales, póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Perkins Engines Company Ltd.
Los intervalos de cambio de aceite pueden variar dependiendo de la experiencia de operación y por acuerdo con Perkins Engines Company y están sujetos a un análisis de aceite llevado a cabo a intervalos normales.

Para asegurarse de que use la información pertinente para su tipo de motor específico, vea "Datos de motor" en la página 10.

El "lado derecho" y el "lado izquierdo" del motor se consideran al ver el motor desde el extremo del volante.

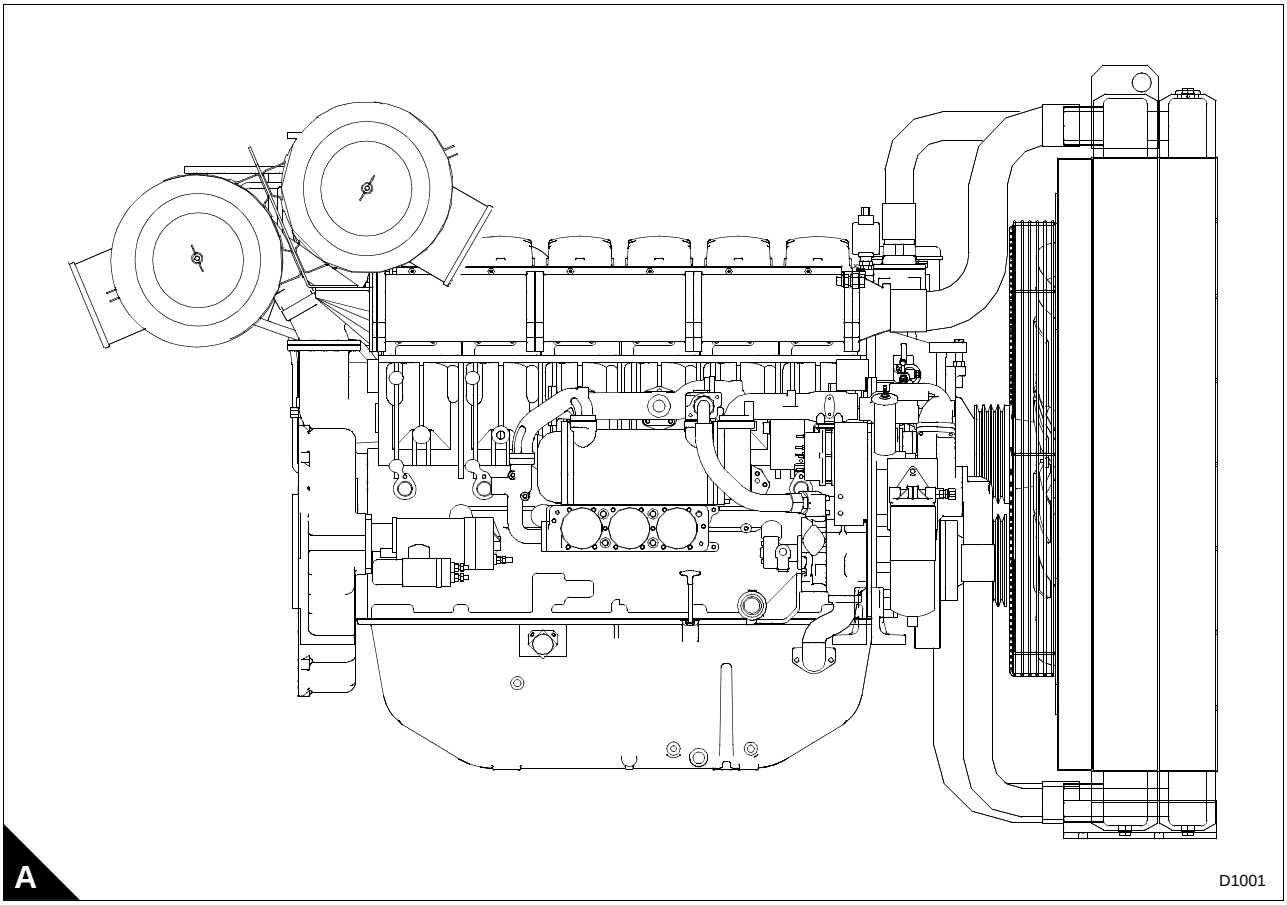
El peligro viene indicado en el texto de dos formas:

***¡Advertencia!*** *Esto indica que existe un posible peligro para la persona .*

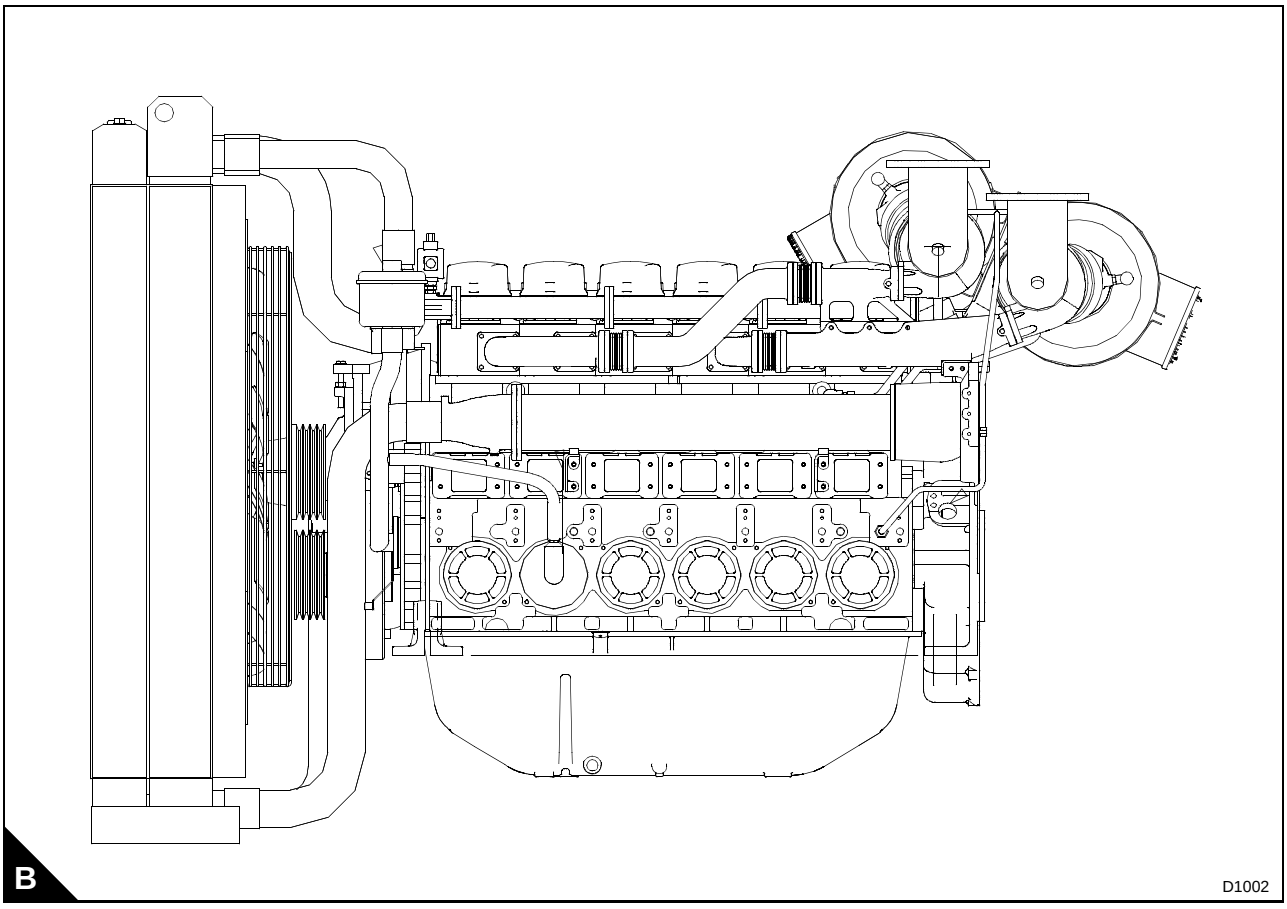
***Precaución:*** *Esto indica que existe un posible peligro para el motor.*

**Nota:** Se usa en los casos en que la información es importante, pero no existe ningún peligro.

**Lado derecho del modelo de motor 4006-23**




**Lado izquierdo del modelo de motor 4006-23**



## Precauciones de seguridad generales

Estas precauciones de seguridad son importantes. Debe consultar también las regulaciones locales en el país de uso. Algunos artículos sólo se refieren a aplicaciones específicas.

- Use solamente estos motores en el tipo de aplicación para el que se han sido diseñados.
- No cambie la especificación del motor.
- No fume cuando ponga combustible en el tanque.
- Limpie el combustible que se haya derramado. El material contaminado por combustible debe ser trasladado a un lugar seguro.
- No ponga combustible en el tanque mientras el motor esté en marcha (a menos que sea absolutamente necesario).
- No permita que se produzcan chispas o haya fuegos cerca de las baterías (especialmente cuando las baterías estén cargadas), ya que los gases del electrólito son muy inflamables. El fluido de las baterías es peligroso para la piel y especialmente para los ojos.
- No fume cuando esté en el área de trabajo del motor.
- Desconecte los bornes de la batería antes de efectuar una reparación del sistema eléctrico.
- No limpie, no añada aceite lubricante ni ajuste el motor mientras esté en marcha (a menos que haya recibido la capacitación correcta, pero incluso en ese caso debe tenerse mucho cuidado para prevenir lesiones).
- No efectúe ajustes que no entienda.
- Asegúrese de que el motor no funcione en un lugar donde pueda causar una concentración de emisiones tóxicas.
- Asegúrese de que el sistema de escape del motor esté sujeto.
- Otras personas deben mantenerse a una distancia segura mientras el motor o equipos auxiliares estén en funcionamiento.
- No permita usar ropa holgada o cabello largo cerca de las piezas móviles.
- No se acerque a las piezas móviles durante la operación del motor.

***¡Advertencia!*** *Algunas piezas móviles no pueden verse claramente mientras funciona el motor.*

- No opere el motor si se ha quitado un protector de seguridad.
- No quite la tapa del tubo de llenado ni ningún componente del sistema de enfriamiento mientras el motor esté caliente y el refrigerante esté a presión, ya que se puede descargar refrigerante caliente peligroso.
- Solamente una persona debe controlar el motor.
- Asegúrese de que el motor funcione solamente desde el tablero de control o el puesto del operador.
- Si la piel se pone en contacto con combustible a alta presión, obtenga ayuda médica de forma inmediata.
- El combustible diesel y el aceite lubricante (especialmente el aceite lubricante usado) puede dañar la piel de ciertas personas. Protéjase las manos con guantes o una solución especial para protegerse la piel.
- Asegúrese de usar todos los equipos de protección personal para la cabeza, ojos y pies, etc., cuando esté en el área de trabajo del motor.
- No lleve ropa contaminada con aceite lubricante. No ponga material contaminado de aceite en los bolsillos de la ropa.
- Deseche el aceite lubricante usado según las regulaciones locales para impedir la contaminación.
- Asegúrese de que la palanca de control del mando de la transmisión esté en la posición "fuera de marcha" antes de arrancar el motor.
- Tenga mucho cuidado si se efectúan reparaciones de emergencia en condiciones adversas.
- El material combustible de algunos componentes del motor (por ejemplo, ciertos sellos) puede convertirse en algo muy peligroso si se quema. No deje nunca que este material quemado se ponga en contacto con la piel o los ojos.
- Use siempre una jaula de seguridad para proteger al operador cuando un componente se someta a una prueba de presión en un recipiente de agua. Instale cables de seguridad para sujetar los tapones que sellan las conexiones de mangueras a un componente que se vaya a someter a una prueba de presión.

*Continuación*

- No deje que el aire comprimido se ponga en contacto con la piel. Si penetra aire comprimido en la piel, obtenga ayuda médica inmediatamente.
- Los turbocompresores funcionan a alta velocidad y altas temperaturas. No acerque los dedos, herramientas y residuos a los orificios de entrada y salida del turbocompresor e impida el contacto con las superficies calientes.
- Instale solamente piezas Perkins originales, ya que de no hacer eso se puede dañar el motor y puede afectar la garantía.
- No lave un motor mientras esté en marcha o esté caliente. Si se aplican fluidos de limpieza fríos a un motor caliente, se pueden dañar ciertos componentes del motor.
- Use siempre equipos de levantamiento del tipo aprobado y de la capacidad correcta para levantar componentes pesados de motor.No trabaje nunca solo cuando opere equipos de levantamiento.

## Sellos de Viton

Muchos fabricantes usan Viton, ya que es un material seguro en condiciones normales de operación.

Algunos sellos usados en motores y componentes instalados en estos motores están hechos de Viton.

Si se quema el Viton, el producto de la combustión de este material es un ácido muy peligroso. No deje nunca que este material quemado se ponga en contacto con la piel o los ojos.

Si es necesario ponerse en contacto con componentes que se hayan quemado, asegúrese de tomar las precauciones siguientes:

- Asegúrese de que los componentes se hayan enfriado.
- Use guantes de neopreno y deséchelos de forma segura después de usarlos.
- Lave el área con solución de hidróxido cálcico y después con agua limpia.
- La evacuación de componentes y guantes contaminados debe efectuarse según el reglamento local.

Si se contaminan la piel o los ojos, lave el área afectada con un suministro continuo de agua limpia o una solución de hidróxido cálcico durante 15 a 60 minutos. **Obtenga atención médica inmediata.**

## Cómo cuidar su motor

***¡Advertencia!*** *Lea las "precauciones de seguridad" y recuérdelas. Se indican para su protección y deben aplicarse en todo momento.*

***Precaución:*** *No lave un motor mientras esté en marcha o esté caliente. Si se aplican fluidos de limpieza fríos a un motor caliente, se pueden dañar ciertos componentes del motor.*

Este manual se ha escrito para ayudarle a mantener y operar el motor de manera correcta.

Para obtener el mejor rendimiento y la máxima duración para su motor, debe asegurarse de que las operaciones de mantenimiento se hagan en los intervalos indicados en el "Programa de mantenimiento". Si se hace funcionar el motor en un ambiente muy polvoriento o en otras condiciones adversas, habrá que reducir ciertos intervalos de mantenimiento.

Asegúrese de que los ajustes y reparaciones sean efectuados por personal que haya recibido la capacitación correcta.

## Conservación del motor

**Nota:**

- Hay tres clases de conservación indicadas abajo, (junto con sus aplicaciones) para motores completos y equipos relacionados, como radiadores, silenciadores, repuestos, etc.
- Para obtener información sobre todos los agentes de conservación recomendados póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Perkins Engines Company.

### Nivel de conservación ‘A’

Especificación comercial para envíos al Reino Unido/Europa que da protección durante el envío y almacenamiento de hasta 6 meses para motores diesel y 12 meses para motores de gasolina cuando se transporten por contenedor o camión.

### Nivel de conservación ‘B’

Este nivel suplementa el Nivel ‘A’ para envíos al extranjero dando una protección durante el envío y almacenamiento de 12 meses. Este tratamiento debe ser adecuado en condiciones de almacenamiento en lugares cerrados normales de -15 °C a +55 °C y con una humedad relativa de hasta el 90% durante 12 meses.

### Nivel de conservación ‘C’

Este nivel suplementa el Nivel ‘B’ para envíos al Reino Unido o al extranjero cuando se requiera un almacenamiento y una protección prolongados de hasta 5 años en climas tropicales templados o árticos. También cumple con MOD NES 724 Nivel ‘J’ para el Reino Unido/Europa cuando se almacenan en edificios sin calefacción, o en lugares abiertos bajo cubiertas impermeables.

### Nivel de conservación ‘A’

Especificación comercial para envíos al Reino Unido/Europa que da protección durante el envío y almacenamiento de hasta 6 meses para motores diesel y 12 meses para motores de gasolina cuando se transporten por contenedor o camión.

1 El aceite y combustible usados en la prueba del motor dan una protección satisfactoria durante seis meses después de enviarlos de fábrica

2 Los sistemas de enfriamiento deben lavarse completamente con anticongelante inhibidor de la corrosión diluido al 50%, vea "Especificación del refrigerante" en la página 38.

3 Después de pintar el motor según la norma apropiada, todas las superficies brillantes y el metal sin pintar deben tratarse con el agente de conservación recomendado, que se pueda aplicar con brocha. (Esto incluye los varillajes de control, etc. ).

4 Todas las aberturas en el motor, (incluidos los puntos en que se han desconectados las tuberías y entradas de los filtros de aire, etc.) deben sellarse con tapones o bridas ciegas.

### Nivel de conservación ‘B’

Este nivel suplementa el Nivel ‘A’ para envíos al extranjero dando una protección durante el envío y almacenamiento de 12 meses (para motores diesel).

1 El aceite usado en la prueba del motor da una protección satisfactoria durante 12 meses después de enviar de fábrica .

2 Se debe drenar el sistema de combustible completo incluidos los filtros, circuito de inyectores unitarios y tanque de combustible. Este combustible debe reemplazarse después por el fluido de conservación recomendado.

3 El motor debe hacerse funcionar después con el fluido de conservación recomendado durante 5 minutos a velocidad de marcha en vacío, asegurándose de que el fluido de conservación circule por la conexión de retorno de combustible.

4 El motor debe acelerarse brevemente 2 veces hasta alcanzar una velocidad alta en vacío y asegurar una circulación completa del fluido de conservación, que permanecerá en el sistema después de haberse parado el motor. Se debe evitar la rotación adicional de los componentes del motor.

5 A continuación se debe drenar el aceite de motor del sumidero.

6 El sistema de enfriamiento debe drenarse y lavarse completamente con anticongelante inhibidor de la corrosión diluido con agua al 50%, vea "Especificación del refrigerante" en la página 38.

7 Después de pintar el motor según la norma apropiada, todas las superficies brillantes y el metal sin pintar deben tratarse con el agente de conservación recomendado, que se pueda aplicar con brocha.(Esto incluye varillajes de control, etc. ).

8 Todas las aberturas del motor, (incluidos los puntos en que se han desconectados las tuberías y entradas de los filtros de aire, etc.) deben sellarse con tapones o bridas ciegas.

9 Los grupos electrógenos o conjuntos de bombas, etc. deben tener las aberturas adicionales selladas de forma similar.

## Nivel de conservación ‘C’

Este nivel suplementa el Nivel ‘B’ para envíos al Reino Unido o al extranjero cuando se requiera un almacenamiento y una protección prolongados de hasta 5 años en climas tropicales templados o árticos.Cumple también con MOD NES 724 Nivel ‘J’ para el Reino Unido/Europa cuando se almacenan en edificios sin calentar o al aire libre bajo cubiertas impermeables.

**Nota:** Números de artículo: 3, 4, 5 y 6 no se aplican a los motores de gasolina.

1 Después de la prueba del motor se debe drenar el aceite del sumidero, filtro y enfriador de aceite.

2 Rellene con el aceite de conservación recomendado .

3 Se debe drenar el sistema de combustible completo incluidos los filtros, circuito de inyectores unitarios y tanque de combustible. Este combustible debe reemplazarse después por fluidos de conservación recomendados.

4 El motor debe hacerse funcionar después con el fluido de conservación recomendado durante 5 minutos a velocidad en vacío. Debe asegurarse de que el fluido de conservación circule por la conexión de retorno de combustible.

5 Durante este período, se deben hacer 2 aceleraciones breves a velocidad alta en vacío para asegurar una circulación completa del fluido de conservación.

6 El fluido de conservación debe permanecer en el sistema de combustible y se debe evitar la rotación adicional de los componentes del motor.

7 Se debe drenar el aceite del motor.

8 El sistema de enfriamiento debe lavarse completamente con anticongelante inhibidor de la corrosión diluido al 50%, vea "Especificación del refrigerante" en la página 38.

9 El rodete de la bomba de refrigerante debe rociarse con una película de aceite de conservación recomendado que previene la corrosión.

10 Después de pintar el motor según la norma apropiada, todas las superficies brillantes y el metal sin pintar deben tratarse con el agente de conservación recomendado, que se pueda aplicar con brocha.

11 Se debe instalar en los múltiples de admisión y escape el agente inhibidor de conservación recomendado en fase de vapor antes de sellarlos normalmente.

12 Se debe rociar el interior de los filtros de aire con aceite de conservación recomendado.

13 Se deben instalar tapones de plástico en los puntos de entrada de combustible, conexiones de refrigerante, agujeros de instrumentos de repuesto en paneles y entradas de filtros de aire.

14 Se debe instalar una placa de acero ciega en el orificio de la salida de escape.

15 Las mangueras de refrigerante deben tratarse con grasa de silicona y envolverse o recubrirse con polietileno negro (no es necesario tratar las mangueras de caucho de silicona).

16 Se deben quitar las correas de impulsión, envolverse en papel de cera y empaquetarse en polietileno negro con gel de sílice como desecante.

17 El motor de arranque, alternador, interruptores, instrumentos, sensores y cables deben rociarse con la grasa de silicona de conservación recomendada .

18 Las poleas, volante, corona del motor de arranque, piñón, etc. deben protegerse sumergiéndolas o pintándolas con la película de aceite de conservación recomendado para prevenir la oxidación.

19 Se debe instalar una placa ciega de acero en la caja del volante.

20 Los tableros de control deben tener desecantes en el interior.

21 A continuación se debe rociar el conjunto de motor completo con una película de cera de conservación recomendada para prevenir la oxidación.

El grado de conservación debe anotarse en el Certificado de Especificaciones y Pruebas de Motor adherido a cada motor al ser enviado.

## Productos fungibles recomendados por POWERPART

Perkins ha puesto a disposición los productos recomendados a continuación como ayuda para la operación, servicio y mantenimiento correctos de su motor y máquina. Las instrucciones de empleo de cada producto se indican en el exterior de cada recipiente. Su distribuidor Perkins dispone de estos productos.

**ELC (refrigerante de larga duración) POWERPART.**

El ELC se mezcla de antemano y protege el sistema de enfriamiento contra la congelación y la corrosión. Número de pieza 21820181.**(1)**

**Fluido de lavado sencillo POWERPART**

Limpia el sistema de enfriamiento. Número de pieza 21825001.

**Sellante de empaquetaduras y bridas POWERPART**

Sella caras planas de componentes donde no se use ninguna junta. Adecuado especialmente para componentes de aluminio.
Número de pieza 21820518.

**Eliminador de empaquetaduras POWERPART**

Aerosol para eliminar sellantes y adhesivos. Número de pieza 21820116.

**POWERPART Griptite**

Permite asir mejor las herramientas y sujetadores desgastados. Número de pieza 21820129.

**Sello de roscas para sistemas hidráulicos POWERPART**

Retiene y sella conexiones de tubos con roscas finas. Especialmente adecuado para sistemas hidráulicos y neumáticos. Número de pieza 21820121.

**Superpegamento de calidad industrial POWERPART**

Adhesivo instantáneo diseñado para metales, plásticos y cauchos. Número de pieza 21820125.

**POWERPART Lay-Up 1**

Aditivo de combustible diesel que protege contra la corrosión. Número de pieza 1772204.

**POWERPART Lay-Up 2**

Protege el interior del motor y otros sistemas cerrados. Número de pieza 1762811.

**POWERPART Lay-Up 3**

Protege las piezas de metal exteriores. Número de pieza 1734115.

**Masilla de reparación de metales POWERPART**

Diseñada para la reparación de superficies externas de metal y plástico. Número de pieza 21820126.

**Sellante de tubos e imprimador sellante POWERPART**

Retiene y sella conexiones de tubos con roscas gruesas. Los sistemas de presión se pueden usar inmediatamente.
Número de pieza 21820122.

*Continuación*

**Reparador de fugas de radiador POWERPART**

Para la reparación de fugas de radiador. Número de pieza 21820127.

**Adhesivo de retención POWERPART (alta resistencia)**

Para retener componentes con un ajuste de interferencia. Número de pieza 21820638.

**Adhesivo de retención POWERPART (tolerante al aceite)**

Para retener componentes que tengan un ajuste de interferencia, pero que estén en contacto con aceite. Número de pieza 21820608.

**Limpiador de seguridad POWERPART**

Limpiador general en un recipiente de aerosol. Número de pieza 21820128.

**Adhesivo de silicona POWERPART**

Adhesivo de silicona vulcanizada a temperatura ambiente para aplicaciones en que se realicen pruebas de baja presión antes de que se cure el adhesivo. Se usa para sellar la brida donde se necesite resistencia al aceite y se produzca el movimiento de la junta. Número de pieza 21826038. **(2)**

**Compuesto de sellado y unión de silicona vulcanizada a temperatura ambiente POWERPART**

Sellante de caucho de silicona que impide fugas por espacios. Número de pieza 1861108. **2**

**Compuesto de traba de prisioneros y cojinetes POWERPART**

Proporciona un sellado de servicio pesado a los componentes que tengan un ligero ajuste de interferencia. Número de pieza 21820119 ó 21820120.

**Compuesto trabarroscas y trabatuercas POWERPART**

Retiene sujetadores pequeños que sea necesario quitarlos con facilidad. Número de pieza 21820117 ó 21820118.

**Compuesto de unión universal POWERPART**

Compuesto de unión universal que sella juntas. Número de pieza 1861117.**(2)**

**(1)** No se recomienda ELC Powerpart para el motor 4006-23 o la Serie 1300.
**(2)** No se recomiendan estos productos para el motor 4006-23.

## Identificación del motor

El motor 4006-23 consta de una gama de motores de seis cilindros. Esta gama tiene tres tipos de motor básicos, TAG1A, TAG2A y TAG3A.

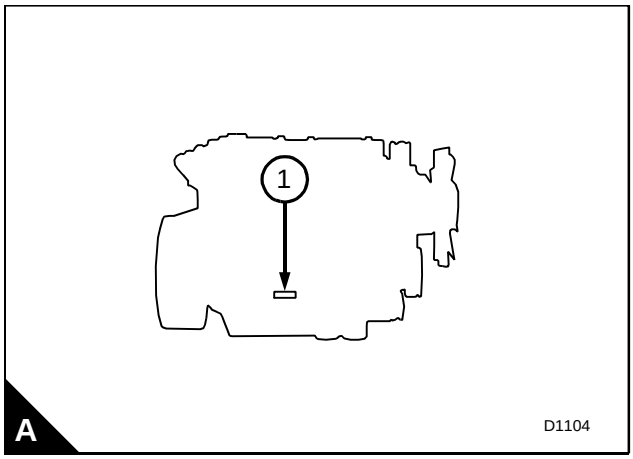
En este manual del usuario, los diferentes motores se identifican por el número de motor y su tipo según se muestran abajo:

Un ejemplo típico de número de motor es: DGB 060081 U0017 B

| Identificación del número de motor | |
|---|---|
| D | Fabricado en Stafford |
| G | Código de aplicación |
| B | Tipo de motor |
| 06 | Número de cilindros |
| 0081 | Número de fabricación fijo |
| U | Reino Unido |
| 0017 | Número de motores fabricados |
| B | Año en que se fabricó el motor |

| Tipo de motor | |
|---|---|
| A | 4006-23TAG1A |
| B | 4006-23TAG2A |
| D | 4006-23TAG3A |

Posición de la placa para el número de motor (A1).



## Datos de motor

Número de cilindros ... 6
Configuración de los cilindros ... Verticales, en línea
Ciclo ... Encendido por compresión de cuatro tiempos
Sentido de giro ... Hacia la derecha visto desde la parte delantera
Calibre nominal ... 160 mm (6,299 pulg)
Carrera ... 190 mm (7,48 pulg)
Relación de compresión ... 13:1
Cilindrada ... 22,92 litros (1398,66 pulg$^3$)
Orden de encendido ... 1, 5, 3, 6, 4, 2
Cilindro No. 1 ... Más alejado del volante

Holgura de las puntas de las válvulas en frío:

- Admisión ... 0,40 mm (0,016 pulg)
- Escape ... 0,40 mm (0,016 pulg)

## Datos del sistema de enfriamiento

Los refrigerantes recomendados cumplen con la ... "Especificación del refrigerante" en la página 38
Capacidad total de refrigerante ... 105 litros (23 gal)
Temperatura de parada del motor ... 105 °C (221 °F)
Temperatura de apertura del termostato ... 71 °C (159,8°F)
Presión del sistema ... 50 a 70 kpa (0,5 a 0,7 bares)

Calentador de la camisa de refrigerante:

Calentador ... 1 x 2 kw

## Datos del sistema de combustible

El combustible recomendado cumple con la ... Clase A2
Ajuste de la válvula de alivio ... 276 kpa (40 lb/pulg²)
Presión de la boquilla inyectora ... 230 atm
Equipos de inyección ... Inyectores unitarios combinados
Filtro/separador de agua ... Tipo cartucho
Bomba de transferencia de combustible ... Altura manométrica de aspiración máxima de 2,5 metros
Caudal a 1.500 rpm ... 660 litros por hora
Caudal a 1.800 rpm ... 810 litros por hora

## Datos del regulador

Tipo ... Electrónico digital

## Datos del sistema de lubricación

Aceite recomendado ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... APICG4 15W/40

Sumidero con líquidos, bomba de aceite montada en motor externo.

Capacidad total de aceite con enfriador de aceite y filtro ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 122,7 litros (27 gal)
Capacidad del sumidero cuando la varilla indica mínimo ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... . 90,9 litros (20 gal)
Capacidad del sumidero cuando la varilla indica máximo... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 113,6 litros (25 gal)
Presión mínima de aceite en los cojinetes, a la velocidad nominal. ... ... ... ... ... ... ... ... . 200 kpa (28 lb/pulg²)
Presión del cárter ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ..25 mm de columna de agua
Temperatura de aceite máxima en los cojinetes. ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... .. 105 °C (221°F)
Temperatura de aceite normal en los cojinetes... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 80 °C (176 °F)
Filtros de aceite lubricante... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ..tipo cartucho

## Datos del sistema de admisión

Filtros de aire dobles (tipo elemento) . ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ...filtros estándar
Caída de presión máxima de admisión de aire ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 381 mm $H_2O$ (28 mm Hg)
Ajuste del indicador de restricción de aire... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 380 mm $H_2O$
Turbocompresor .. ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ..MHI x 2

## Datos del sistema de escape

Tipo de múltiple ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ..Seco
Tamaño del orificio de salida de escape (interno) ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 152,4 mm 5,999 pulg
Brida conjugada Tag1A, Tag2A y Tag3A . ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... BS4 1 x 10" Tabla "D"
Brida conjugada, Tag2A y Tag3A ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... .. 2 x 6" Tabla "D
Contrapresión de escape TAG1A ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... . 7 kpa (0,07 bares)
Contrapresión de escape TAG2A ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... . 6 kpa (0,06 bares)
Contrapresión de escape TAG3A ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... . 6 kpa (0,06 bares)

## Datos del volante

Tamaño SAE ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... .. 18 pulg
Número de dientes en la corona . ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 190

## Datos de la caja del volante

Tamaño SAE ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... 0

## Datos del cigüeñal

Peso máximo en voladizo sobre el cojinete trasero ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ... ...

## Datos del sistema eléctrico

Tipo ... ... ...

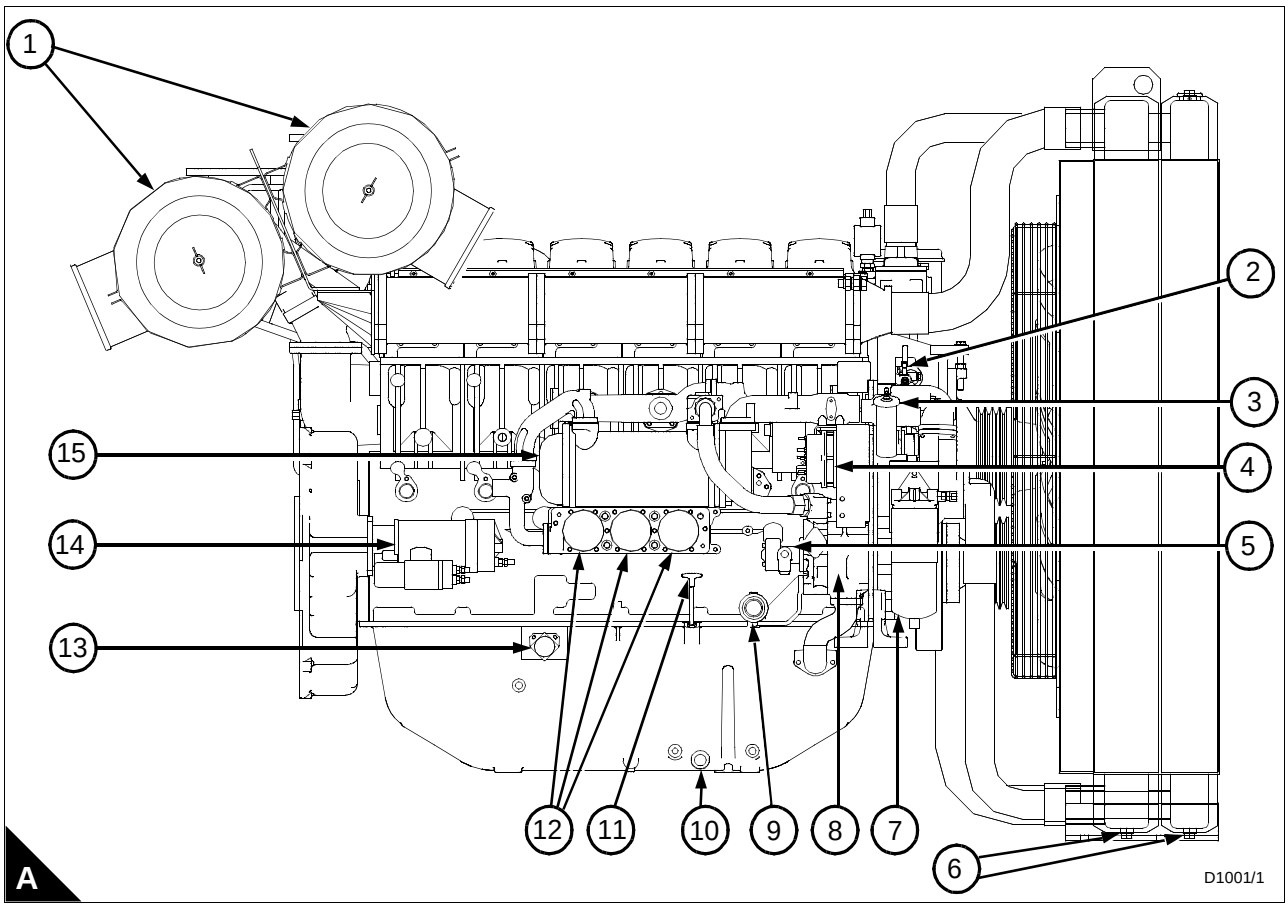
# 2

# Vistas del motor

## Ubicación de las piezas del motor

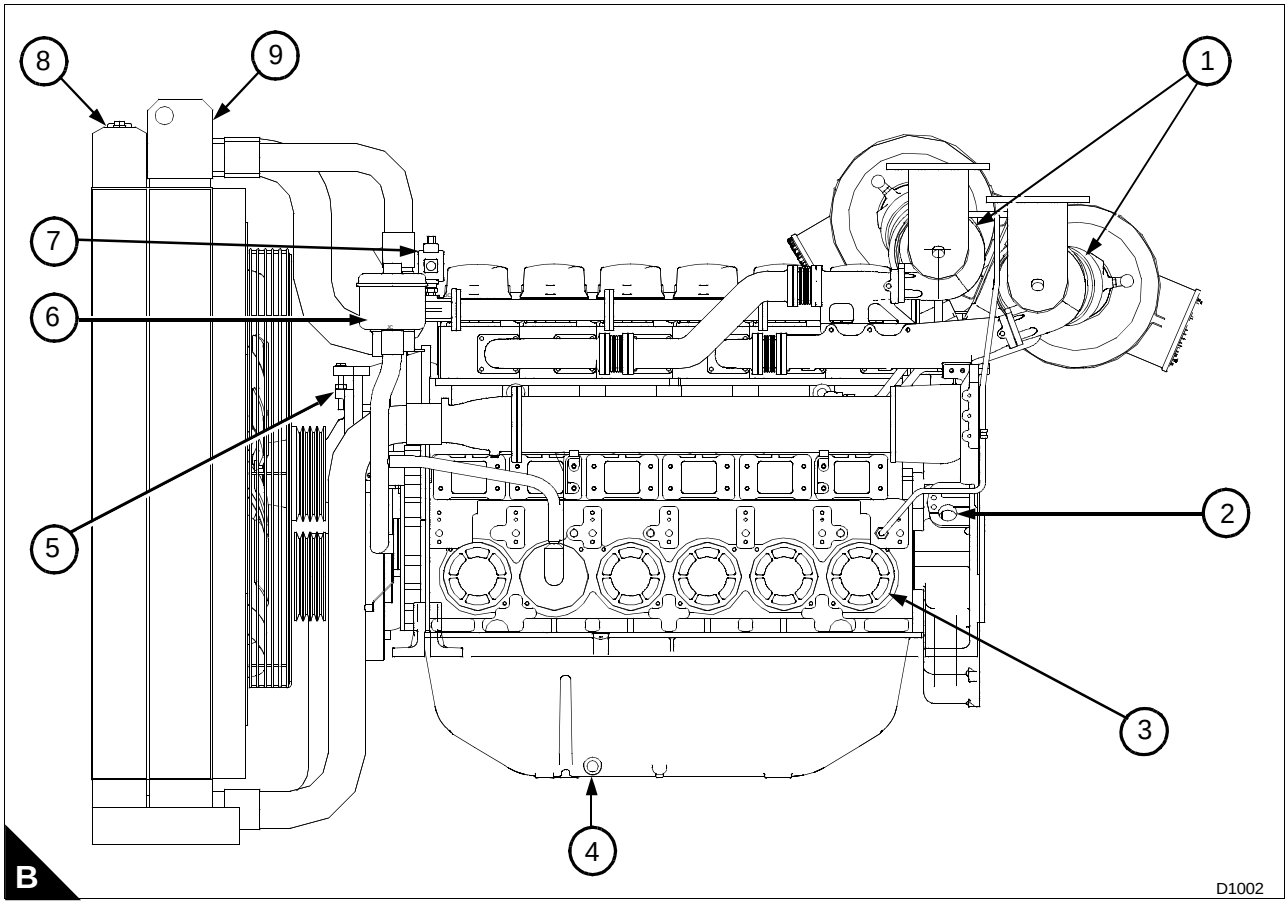
### Lado derecho del modelo de motor 4006-23

1 Filtros de aire dobles
2 Palanca del regulador
3 Tapa del tubo de llenado para el aceite lubricante
4 Alternador de 24 voltios
5 Bomba de transferencia de combustible
6 Tapones de drenaje del radiador
7 Filtro de combustible/separador de agua
8 Bomba de aceite del motor
9 Bomba manual de cebado de combustible
10 Tapón de drenaje para el aceite lubricante
11 Varilla indicadora de nivel de aceite lubricante
12 Filtros de aceite lubricante
13 Relé del motor de arranque
14 Motor de arranque de 24 voltios
15 Enfriador de aceite lubricante



**Lado izquierdo del modelo de motor 4006-23**

1 Turbocompresores dobles
2 Agujero de vista para la marca de sincronización
3 Tapa de inspección del cigüeñal
4 Tapón de drenaje del sumidero
5 Tornillo de tensión de la correa de impulsión
6 Respiradero del motor
7 Interruptor de protección del motor
8 Enfriador de carga de aire a aire
9 Radiador



# 3

# Instrucciones de operación

## Cómo arrancar el motor

Hay varios factores que afectan el arranque del motor, por ejemplo:

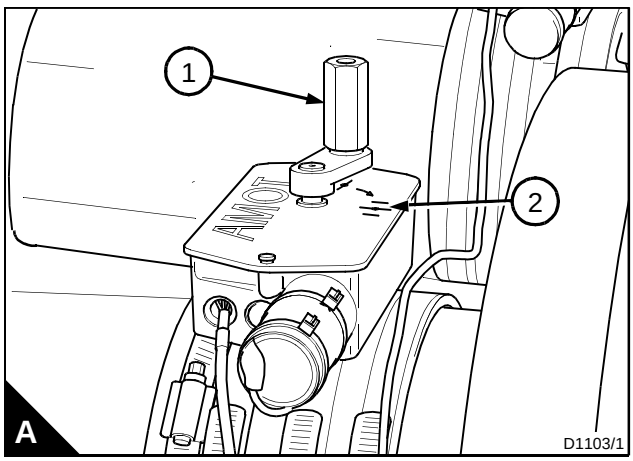
- La corriente de las baterías
- El rendimiento del motor de arranque
- La viscosidad del aceite lubricante
- El tipo de interruptor de arranque del motor
- El tipo de configuración de parada del motor.

**Nota:** El tipo de interruptor de arranque y la configuración de parada mostrados en este capítulo son una opción Perkins.

## Arranque inicial

***Precaución:***

- *Antes de arrancar el motor por primera vez, o si el motor ha permanecido marchando en vacío durante más de tres meses, se deben cebar los cojinetes del cigüeñal y turbocompresor.*
- *No arranque el motor con carga.*
- *Las válvulas de corte de aire (si las tiene) deben estar abiertas (A2) para arrancar el motor.*




**Nota:** Cada válvula de corte de aire tiene dos posiciones. (A1) cerrada y (A2) abierta.

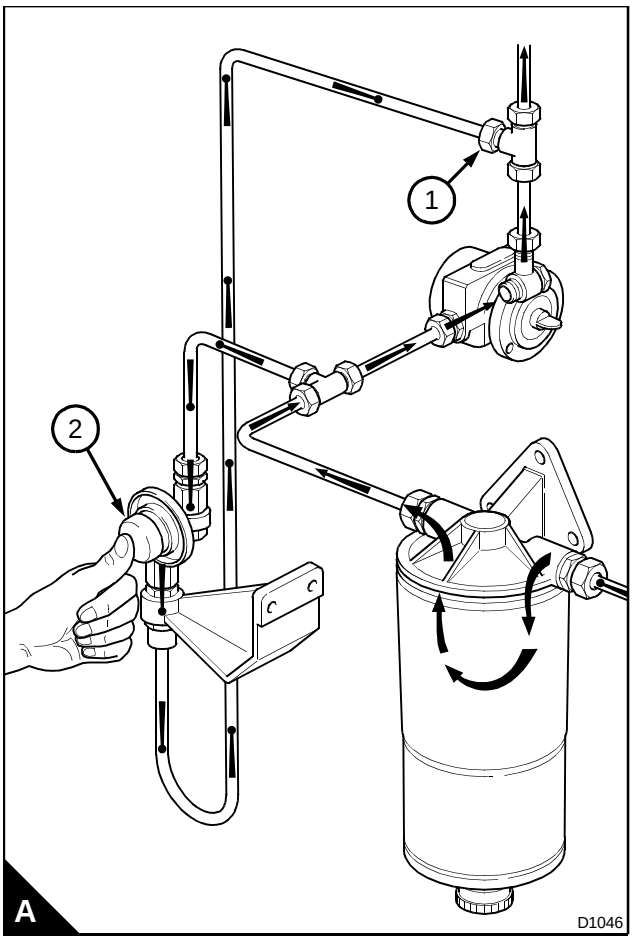
- Cebe el sistema de combustible
- Compruebe que las válvulas de corte de aire estén abiertas
- Cebe el sistema de aceite
- Arranque el motor sin carga.

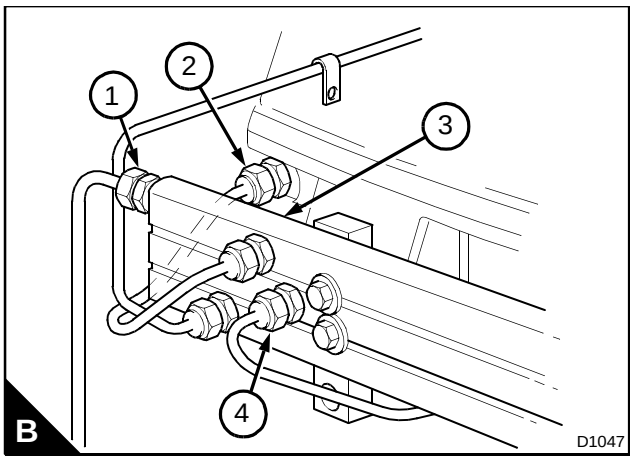
**Cómo cebar el sistema de combustible**

***Precaución:*** *Limpie todo el fluido antes de arrancar el motor.*

**1** Abra la válvula de alimentación de combustible del tanque diario y afloje la unión de la pieza en te (A1).

**2** Opere la bomba de cebado (A2) hasta que salga combustible sin aire por la unión, apriete bien la unión (A1).




**3** Afloje la unión en el tubo de alimentación de combustible (B1), en el extremo del volante del distribuidor de combustible (B3). Opere la bomba de cebado (A2) hasta que salga combustible sin aire por la unión, apriete bien la unión (B1).

**4** Afloje la unión (B2) y la unión de retorno de combustible (B4). Opere la bomba de cebado (A2) hasta que salga combustible sin aire por las uniones, apriete bien las uniones B1.

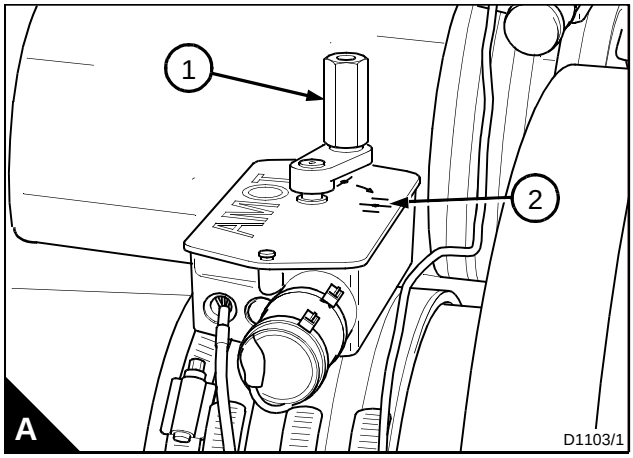
**Nota:** Se cebará un cilindro y llegará una cantidad de combustible a los otros cilindros. Una vez cebado el sistema de aceite, el motor funcionará en estas condiciones tal vez de forma un poco irregular hasta que se expulse completamente el aire del sistema.

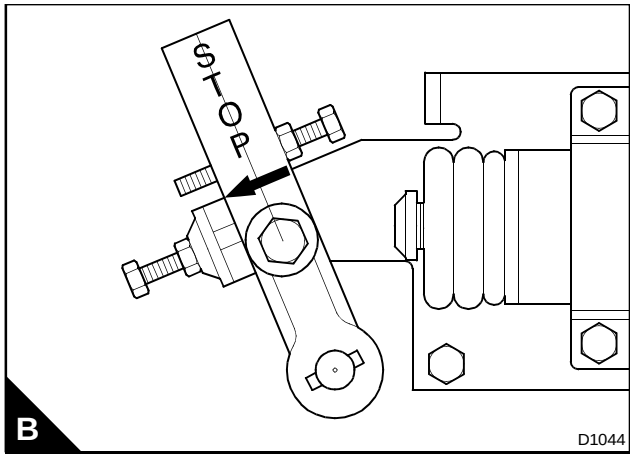
**Cómo cebar el sistema de aceite del motor**

- (A1) Válvula de corte fijada en la posición cerrada.
- (A2) Válvula de corte fijada en la posición abierta.

**1** Si están instaladas, compruebe que las válvulas de corte de aire estén abiertas A2).

**2** Mantenga la palanca del regulador en la posición de parada (B).



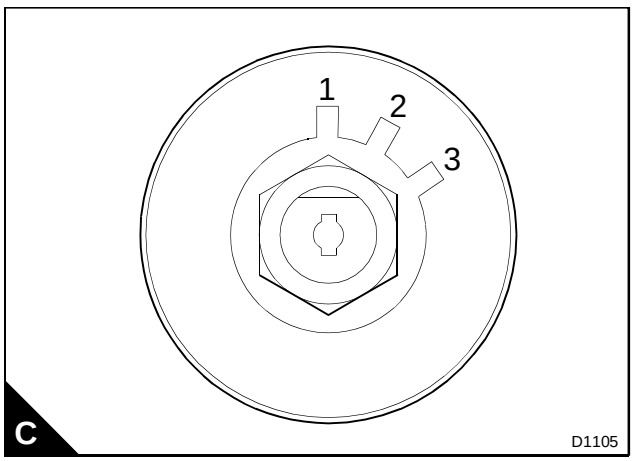




**3** Gire la llave de arranque a la posición (C3) para conectar el motor de arranque. Cebe el sistema lubricante por los filtros de aceite hasta que se indique aproximadamente 0,3 bares (5 lb/pulg²) en el manómetro de aceite. Siga bombeando el aceite durante 10 segundos más para asegurarse de que el aceite haya llegado a los turbocompresores.

**4** Gire la llave de arranque a la posición de parada (C1).

**5** Suelte la palanca del regulador.

**Nota:** El motor está listo ahora para arrancar.




## Arranque normal del motor

***Precaución:***

- *No arranque el motor con carga.*
- *Las válvulas de corte de aire deben estar abiertas (A2) para arrancar el motor.*

**Nota:** Perkins recomienda hacer funcionar el motor todos los meses.

**1** Asegúrese de que el motor esté desconectado.

**2** Compruebe que las válvulas de corte de aire estén abiertas

**3** Gire la llave de arranque a la posición (C3) para conectar el motor de arranque.

*Continuacíon*

**4** Si el motor no arranca después de 10 segundos, deje que la llave de arranque vuelva a la posición 2 durante 20 segundos, y después conecte nuevamente el motor de arranque.

**Nota:** Una vez que haya arrancado el motor, compruebe el manómetro de aceite.

**5** Si no arranca el motor después de la tercera vez, vea "Problemas y posibles causas" en la página 40.

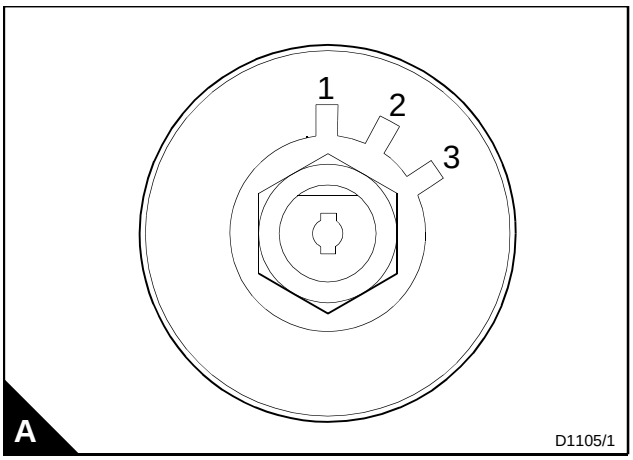
## Cómo parar el motor

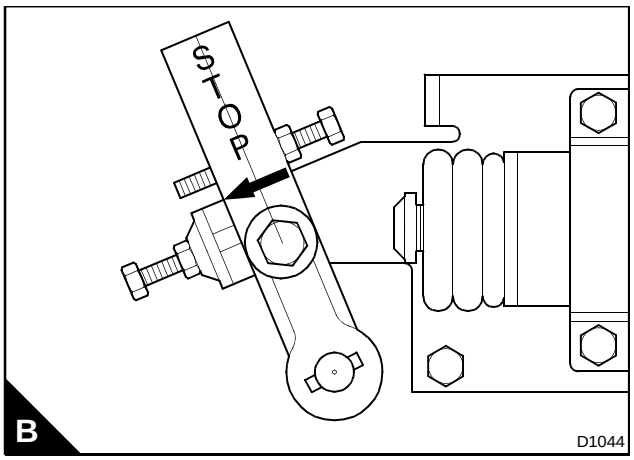
***Precaución:***

- *Deje funcionar el motor durante 3 a 5 minutos sin carga, para disipar el calor de los turbocompresores, cojinetes y sellos antes de parar el motor. De no hacer esto se puede dañar el motor.*
- *Si se para el motor debido a la operación de las válvulas de corte de aire, la causa debe comprobarse inmediatamente.*

Gire la llave de arranque a la posición (A1). Esto parará automáticamente el motor.

El motor puede pararse manualmente por medio de la palanca de control de parada. Mantenga la palanca en la posición de parada (B) hasta que se pare el motor.



## Operación de carga ligera

***Precaución:***

- No haga funcionar el motor de forma excesiva a bajas velocidades o carga. Pare el motor si no se está usando.
- La marcha en vacío excesiva del motor producirá sólo combustible parcialmente quemado. Esto producirá una acumulación elevada de carbón en las boquillas de los inyectores, válvulas, pistones y anillos. Además, el combustible sin quemar desplazará el aceite lubricante de los orificios de los cilindros y diluirá el aceite en el sumidero. Esto puede causar la pérdida de lubricación de los cojinetes y agarrotar el motor.

Si se opera un motor con una carga menor que el 25-30% de su valor nominal, se observarán ciertos síntomas que pueden dar lugar a problemas. Las consecuencias normales de esta operación son un consumo de aceite lubricante mayor que el normal, y fugas de aceite de los múltiples de admisión y escape. Esta condición es particularmente evidente en aplicaciones de grupos electrógenos de reserva, en que es una práctica común un ejercicio semanal sin carga. Estos problemas se deben al hecho de que:

1 Los sellos de aceite del turbocompresor no son completamente efectivos en una carga ligera, lo que da lugar a que el aceite se introduzca junto con aire en los múltiples de admisión del motor.
2 Las temperaturas de los cilindros son demasiado bajas para asegurar una combustión completa de todo el combustible suministrado.

Esto produce una fuga de aceite en los sellos de unión del múltiple de escape. Otra consecuencia es una acumulación anormal de carbón en las válvulas, cabezas de los pistones y lumbreras de escape. Se puede reducir el intervalo de servicio normal vea, "Períodos de mantenimiento" en la página 21 entre reacondicionamientos generales. También se puede producir la dilución del aceite lubricante en el combustible. Se recomienda observar las precauciones siguientes:

1 Se debe evitar o reducir al mínimo que el motor funcione con una carga ligera.Si se lleva a cabo una acción semanal sin carga, el período de funcionamiento debe mantenerse en 10 minutos, o hasta que la velocidad de carga de la batería vuelva a ser normal.
2 Todos los años se debe hacer funcionar el motor o el grupo electrógeno a plena carga durante cuatro horas para eliminar quemando el carbón acumulado en el motor y sistema de escape. Esto tal vez requiera el uso de una ‘carga ficticia’. La carga debe aumentarse gradualmente de cero a un período de funcionamiento de cuatro horas. En grupos electrógenos de reserva, los elementos del filtro de aire deben cambiarse anualmente. Los elementos del filtro de aceite y combustible deben cambiarse cada seis meses. Los inyectores de combustible deben comprobarse cada 2 años.

Esta página se ha dejado intencionadamente
en blanco

# 4

# Mantenimiento

## Períodos de mantenimiento

Use los procedimientos de este capítulo para efectuar el mantenimiento del motor según el programa de mantenimiento.

Estos períodos de mantenimiento se aplican sólo a motores operados con combustible, aceite lubricante y refrigerante que cumplan con las especificaciones indicadas en este manual.

## Programa de mantenimiento y reacondicionamiento

Las operaciones de mantenimiento deben efectuarse en el intervalo (horas o meses) que ocurra primero.

**A** Diario
**B** Cada 500 horas o 12 meses
**C** Cada 12 meses
**D** Cada 5.000 horas
**E** Cada 7.500 horas
**F** Cada 15.000 horas

| A | B | C | D | E | F | Operación |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ● | | | | | | Compruebe el nivel de refrigerante |
| ● | | | | | | Compruebe el nivel de aceite lubricante |
| ● | | | | | | Compruebe los indicadores de restricción de los filtros de aire y, cuando sea necesario, reemplace los elementos de los filtros |
| ● | | | | | | Drene todo el agua/sedimentos del filtro de combustible primario |
| ● | | | | | | Inspección visual de los sistemas del motor |
| | ● | | | | | Reemplace el aceite lubricante y los filtros de aceite lubricante |
| | ● | | | | | Reemplace el cartucho del filtro de combustible principal |
| | ● | | | | | Limpie el filtro del respiradero del cárter |
| | ● | | | | | Compruebe el estado y la tensión de todas las correas de impulsión |
| | ● | | | | | Inspeccione/reemplace las mangueras de refrigerante y las presillas |
| | ● | | | | | Compruebe que la matriz del enfriador de carga de aire y el radiador estén limpios y sin partículas |
| | ● | | | | | Ajuste los puentes y compruebe las holguras de las válvulas[(1)] |
| | | ● | | | | Drene y lave el sistema de enfriamiento y reemplace la mezcla de refrigerante |
| | | ● | | | | Compruebe los dispositivos de protección del motor [(1) (2)] |
| | | ● | | | | Inspeccione los montajes del motor |
| | | | ● | | | Asegúrese de comprobar los inyectores de combustible y repárelos o reemplácelos si es necesario[(1) (2)] |
| | | | | ● | | Inspeccione el turbocompresor [(1) (2)] |
| | | | | ● | | Inspeccione el alternador[(1) (2)] |
| | | | | ● | | Inspeccione el motor de arranque[(1) (2)] |
| | | | | ● | | Inspeccione la bomba de refrigerante [(1) (2)] |
| | | | | | ● | Inspeccione el amortiguador de vibraciones del cigüeñal [(1) (2)] |

**(1)** La inspección debe ser llevada a cabo por una persona que haya recibido la capacitación apropiada.
**(2)** Consulte el manual del taller correspondiente para obtener información adicional.

*Continuación*

**Nota:**

- Para piezas suministradas por el cliente use las recomendaciones del proveedor:
- Compruebe el nivel de electrólito de la batería
- Drene el agua/sedimentos del tanque de combustible
- Limpie los sedimentos del interceptor de agua.

**Nota:** Para obtener información sobre el reacondicionamiento de la culata y reacondicionamiento general, consulte el manual del taller correspondiente.

| **Reacondicionamiento de la culata** | |
|---|---|
| **Horas** | **Servicio** |
| 10.000 | Carga básica |
| 7.500 | Carga principal |
| 1.000 | Servicio de reserva |

| **Reacondicionamiento general** | |
|---|---|
| **Horas** | **Servicio** |
| 20.000 | Carga básica |
| 15.000 | Carga principal |
| 2.000 | Servicio de reserva |

## Cómo drenar el sistema de enfriamiento

***¡Advertencia!***

- *No drene el refrigerante mientras el motor siga caliente y el sistema esté a presión, ya que se puede descargar refrigerante caliente.*
- Deseche el refrigerante usado en un lugar seguro y según el reglamento local.

***Precaución:*** *Para impedir daños de congelación, asegúrese de eliminar todo el refrigerante del motor. Esto es importante si se drena el sistema después de haberlo lavado con agua, o si se ha usado una solución de anticongelante demasiado diluida para proteger el sistema contra la congelación.*

**1** Ponga un recipiente adecuado debajo de los tapones de drenaje.

**2** Quite la tapa del tubo de llenado (B1) del sistema de refrigerante.

**3** Abra la llave o quite el tapón de drenaje de la parte inferior del radiador para drenar el radiador.

**4** Quite el tapón de drenaje (A1) del lado del bloque de motor a fin de drenar el motor. Asegúrese de que el agujero de drenaje no esté obstruido.

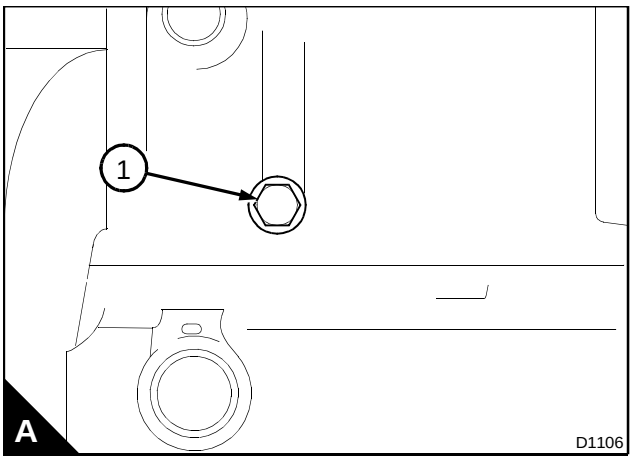
**5** Abra la llave de drenaje del enfriador de aceite (C1).

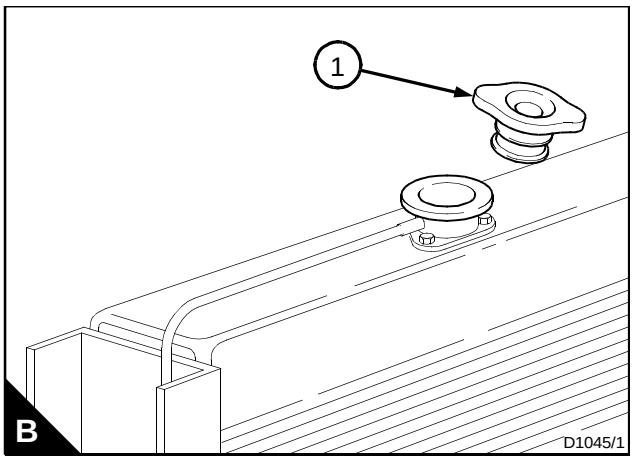
**6** Lave el sistema de refrigerante con agua limpia.

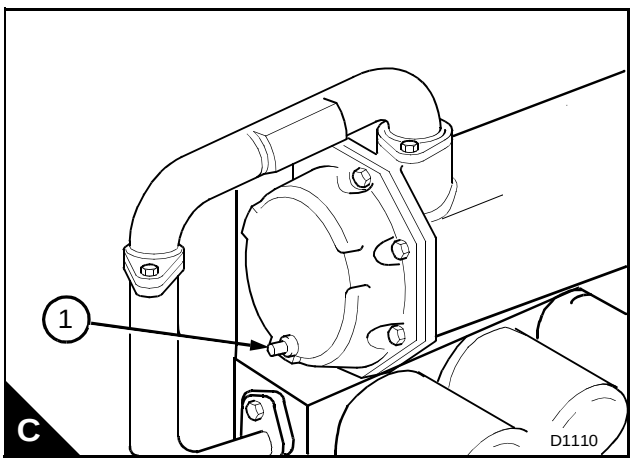
**7** Instale el tapón de drenaje (A1) y apriételo a 68 Nm (50,5 lbf pie) 6,9 kgf m.

**8** Cierre la llave de drenaje (C1).

**9** Instale la llave del radiador e instale el tapón del radiador o cierre la llave del radiador si está instalada.



## Cómo llenar el sistema de enfriamiento

***¡Advertencia!*** *No quite la tapa del tubo de llenado mientras el motor siga caliente y el sistema esté a presión, ya que se puede descargar refrigerante caliente.*

***Precaución:***

- No se recomienda usar agua potable normal, ya que las reacciones químicas pueden corroer y formar incrustaciones en el sistema de enfriamiento. Se debe usar una solución de agua y anticongelante o agua y agente de conservación contra la corrosión, vea *"Especificación del refrigerante" en la página 38*.
- Si se añade refrigerante al circuito durante el servicio, debe consistir en la misma mezcla original que la usada para llenar el sistema. Para obtener detalles del refrigerante correcto que debe usarse en el sistema, vea *"Especificación del refrigerante" en la página 38*.

**1** Compruebe que todos los tapones de drenaje del sistema de enfriamiento estén bien instalados.

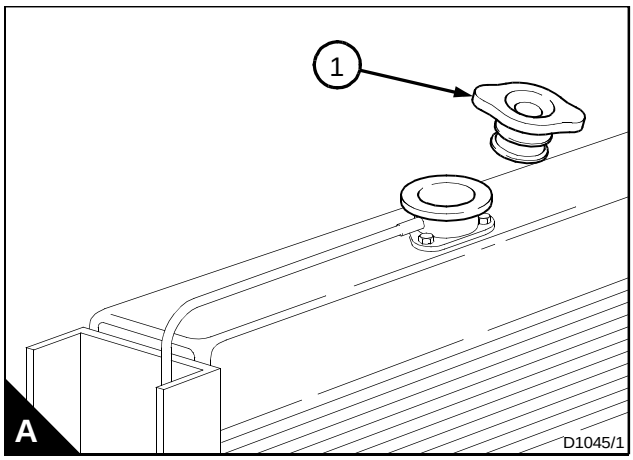
**2** Gire la tapa del radiador (A1) hacia la izquierda y quítela.

**3** Llene el sistema con el refrigerante correcto.

**4** Instale la tapa del radiador (A1) y haga funcionar el motor sin carga hasta que se abra el termostato.

**5** Deje que se enfríe el motor. Quite la tapa del radiador (A1) y rellene el sistema hasta 25 mm (1") por debajo de la parte superior del cuello del tubo de llenado.

**6** Instale la tapa del radiador.




**Nota:** Después de la instalación y antes de arrancar el motor por primera vez, quite la tapa del radiador girándola hacia la izquierda.Llene el sistema de enfriamiento con el refrigerante necesario. Haga funcionar el motor sin carga durante un minuto para asegurarse de que el sistema esté completamente lleno, y después pare el motor y rellene el sistema hasta 25 mm (1") por debajo de la parte superior del cuello del tubo de llenado y después coloque la tapa.

## Cómo cambiar el filtro de aire

***¡Advertencia!*** *Deseche el elemento usado en un lugar seguro y según el reglamento local.*

***Precaución:***

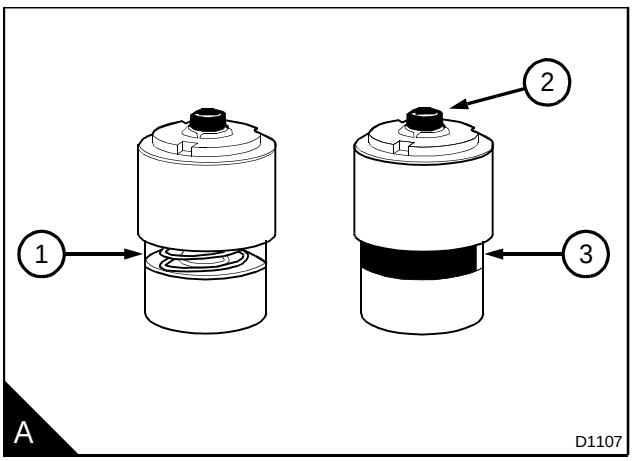
- No haga funcionar el motor si existe una obstrucción en el filtro de aire o en la manguera de admisión.
- El elemento del filtro de aire no es un componente cuyo servicio se pueda efectuar, no limpie el elemento.
- No limpie el polvo de la caja del filtro con aire comprimido. Esto puede introducir suciedad en el sistema de admisión. La caja debe quitarse para limpiarse.

**Nota:** Las condiciones medioambientales surten un efecto importante en la frecuencia con que es necesario efectuar el servicio de los filtros de aire.

### Cómo comprobar el indicador de restricción de aire

**Nota:** La sección intermedia del indicador de restricción (A1) permanecerá despejada mientras el filtro de aire esté en una condición reparable. Cuando el filtro alcance su límite de contaminación, el indicador de restricción detectará el cambio de presión del múltiple y la sección intermedia (A3) pasará a rojo. En ese momento se debe cambiar el filtro de aire.

Cuando se hayan cambiado los filtros de aire para reajustar los indicadores opere el botón (A2).



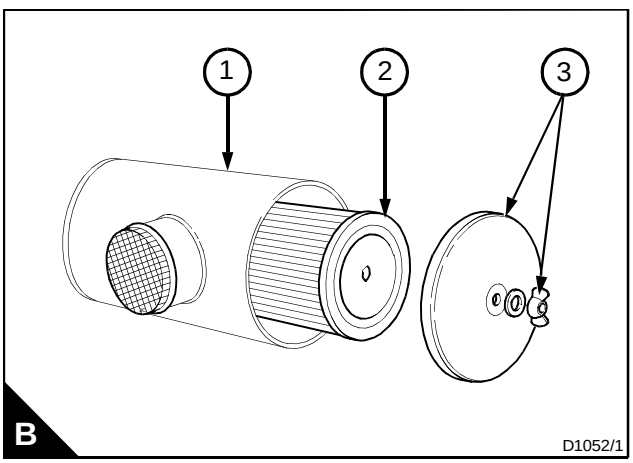

### Filtros de aire estándar

**1** Quite la tuerca de orejetas y la cofia (B3) juntas.

**2** Quite el elemento (B2) y deséchelo.

**3** Instale el nuevo elemento en la caja del filtro (B1).

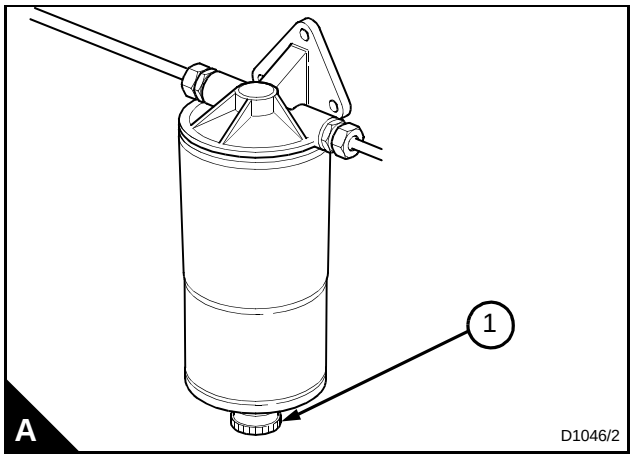
**4** Instale la cofia en la caja del filtro (B1) y apriete bien la tuerca de orejetas. Compruebe que la cofia esté bien alineada.



## Cómo drenar los sedimentos del agua

***¡Advertencia!*** *Deseche el fuel oil en un lugar seguro y según el reglamento local.*

**1** Pare el motor.
**2** Ponga un recipiente adecuado debajo de la taza de sedimentos para retener el fluido.
**3** Afloje el tapón de drenaje (A1) y drene el fluido.
**4** Cuando se pueda ver el combustible limpio, apriete el tapón de drenaje (A1) con la mano.
**5** Quite el recipiente.



## Cómo comprobar la tensión de la correa del alternador

***¡Advertencia!*** *Desconecte las baterías y cualquier otra corriente que pueda arrancar el motor.*

**Nota:** El protector del alternador consta de 3 artículos.

**1** Quite los tres pernos (A5) de la placa (A6) y quite la placa.

**2** Quite el perno (A3).

**3** Quite el perno superior (A1) y el perno inferior (A4) y quite las dos piezas del protector (A2).

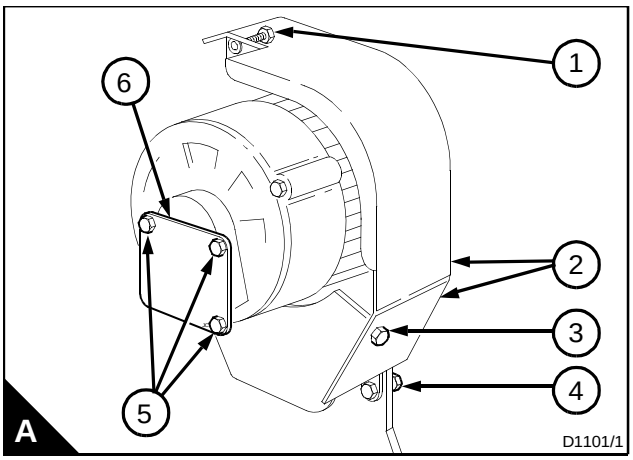
**4** Para comprobar la tensión de la correa, aplique 15,6 N (3,5 lbf) 1,5 kgf de presión en el punto medio entre las dos poleas (B2). La flecha correcta de la correa deber ser 1,5 mm (0,0625 pulg).

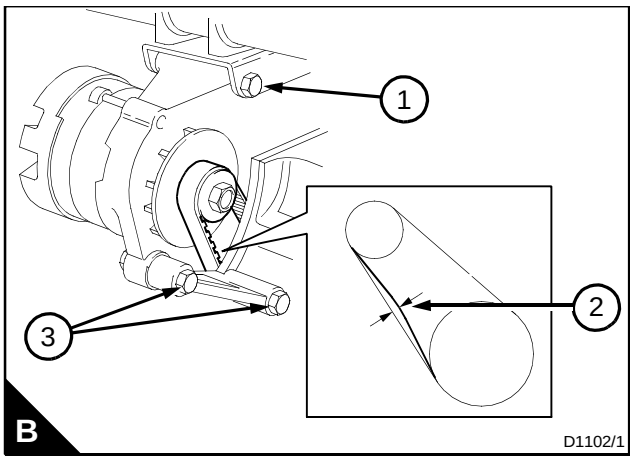
**5** Ajuste la correa si es necesario.

**6** Instale el conjunto de protector y apriete bien todos los pernos.

**7** Conecte la fuente de alimentación al motor de arranque.

**8** Connect the power supply to the starter motor.




**Cómo ajustar la correa de impulsión del alternador**

**1** Quite el conjunto de protector del alternador.

**2** Afloje el perno de pivote (B1) y afloje los pernos del ajustador del tirante (B3).

**3** Ajuste la correa del alternador a la tensión necesaria.

**4** Apriete bien los pernos (B1) y (B2).

**5** Instale el protector y apriete bien todos los pernos.

**6** Conecte la fuente de alimentación al motor de arranque.

## Cómo comprobar la tensión de las correas del ventilador

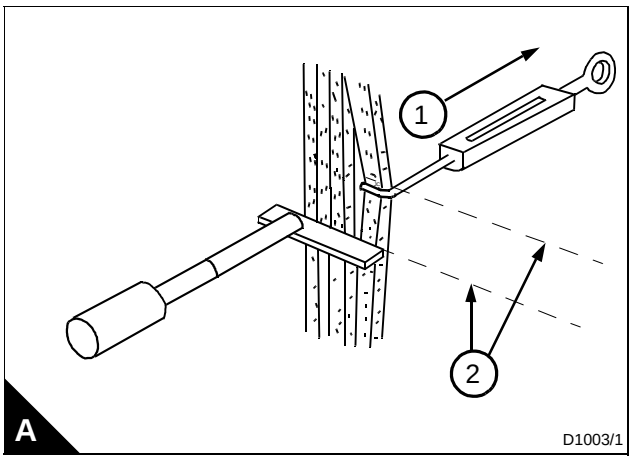
***¡Advertencia!*** *Desconecte las baterías y cualquier otra corriente que pueda arrancar el motor.*

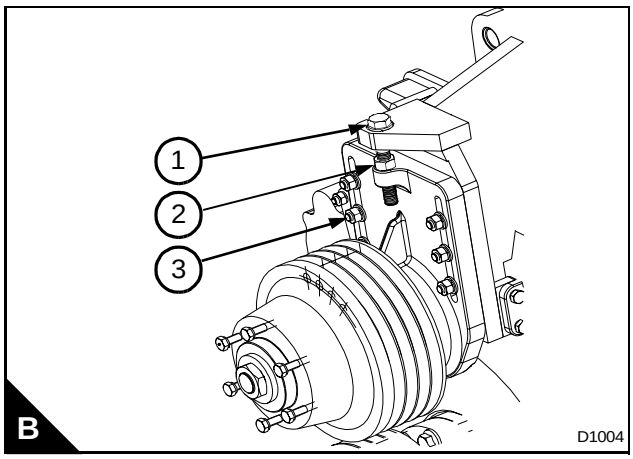
***Precaución:***

- Se debe usar una fuerza máxima de 49 N (11,02 lbf) 5 kgf en una correa de ventilador nueva durante las primeras veinticuatro horas.
- *No instale una correa de ventilador, instale siempre las correas de ventilador como conjunto.*

Aplique una fuerza de 31 a 49 N (6,97 - 11,02 lbf) 3,16 - 5 kgf a cada una de las correas del ventilador por separado (A1). Aplique esta fuerza a la longitud libre más larga de la correa entre la polea del cigüeñal y la polea del ventilador.

La flecha correcta de la correa del ventilador (A2) debe ser 4,2 mm (0,165 pulg).




**Cómo ajustar las correas del ventilador**

**1** Quite los protectores del ventilador.

**2** Afloje las 6 tuercas (B3) y afloje la tuerca de traba (B2).

**3** Para aumentar la tensión de la correa del ventilador gire el tornillo de ajuste (B1) a la derecha. Para disminuir la tensión de la correa del ventilador gire el tornillo de ajuste a la izquierda.

**4** Cuando todas las correas estén bien tensadas, apriete las 6 tuercas (B3) a 85 Nm (62,7 lbf pie) 8,6 kgf m y apriete la tuerca de traba (B2).

**5** Compruebe que la tensión de la correa del ventilador sea correcta en cada correa.

**6** Instale los protectores del ventilador.

**7** Conecte la fuente de alimentación al motor de arranque.

## Cómo reemplazar el aceite lubricante del motor

***¡Advertencia!***

- Deseche el aceite lubricante usado en un lugar seguro y según el reglamento local.
- No exceda el nivel correcto de aceite lubricante en el sumidero. Si hay demasiado aceite lubricante, el exceso debe drenarse hasta el nivel correcto.

**Nota:** El aceite lubricante puede drenarse del lado derecho o izquierdo del sumidero de aceite del motor.

**1** Haga funcionar el motor hasta que se caliente. Pare el motor.

**2** Ponga un recipiente adecuado debajo del tapón de drenaje del sumidero de aceite lubricante.

**Nota:** El sumidero de aceite del motor tiene una capacidad aproximada de 113,6 litros (25 gal) de aceite lubricante.

**3** Quite el tapón de drenaje del sumidero (A2) y su arandela de sellado y drene el aceite lubricante del sumidero en el recipiente.

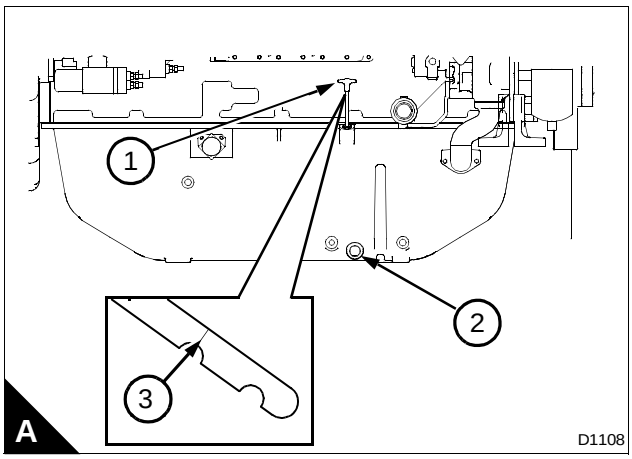
**4** Asegúrese de que la arandela de sellado no resulte dañada. Instale el tapón de drenaje y su arandela de sellado. Apriete el tapón a 68 Nm (50 lbf pie) 6,9 kgf m.

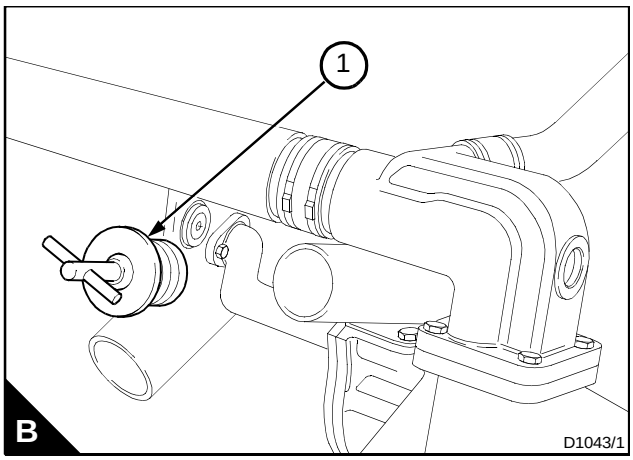
**5** Quite la tapa del tubo de llenado (B1).

**6** Llene el sumidero hasta la marca (A3) de la varilla indicadora con aceite lubricante nuevo y limpio de un grado aprobado, vea "Especificación del aceite lubricante" en la página 37.

**7** Instale la tapa del tubo de llenado de aceite (B1).

**8** Quite el recipiente y deseche el aceite lubricante usado.



## Cómo reemplazar los filtros de aceite lubricante

***¡Advertencia!*** *Deseche el aceite lubricante usado en un lugar seguro y según el reglamento local.*

***Precaución:*** *Es importante que sólo se utilicen piezas originales Perkins. El empleo de un cartucho que no sea una pieza original Perkins puede dañar el motor y la garantía.*

**1** Ponga un recipiente adecuado debajo del filtro de aceite lubricante.

**Nota:** El filtro de aceite tiene una capacidad aproximada de 5 litros (1 gal) de aceite lubricante.

**2** Quite el cartucho del filtro (A3) con una llave de correa adecuada. Deseche el cartucho.

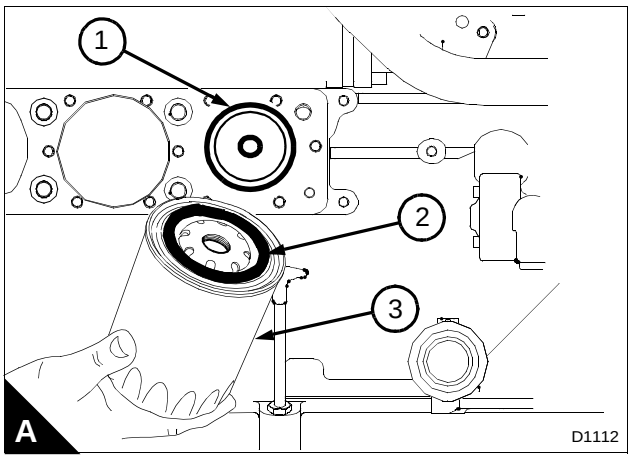
**3** Limpie la cabeza del filtro (A1).

**4** Lubrique la parte superior del sello del cartucho (A2) con aceite lubricante de motor limpio.

**5** Instale el nuevo cartucho y apriételo con la mano solamente. No use una llave de correa.

***Precaución:*** *Los tres filtros de aceite deben cambiarse como conjunto.*

**6** Quite el recipiente y deseche el aceite lubricante usado.




**Nota:** Después de haber instalado todos los filtros de aceite, compruebe que las válvulas de corte de aire estén abiertas y cebe el sistema de aceite. Vea "Cómo cebar el sistema de aceite del motor" en la página 17. No arranque el motor.

**7** Con el motor de arranque desconectado, compruebe el nivel de aceite en la varilla indicadora de nivel y añada más aceite al sumidero si es necesario.

**8** Haga funcionar el motor sin carga y compruebe si hay fugas de aceite del sistema de aceite.

## Cómo cambiar los cartuchos del filtro de combustible principal

***¡Advertencia!*** *Deseche el cartucho y el fuel oil usados en un lugar seguro según el reglamento local.*

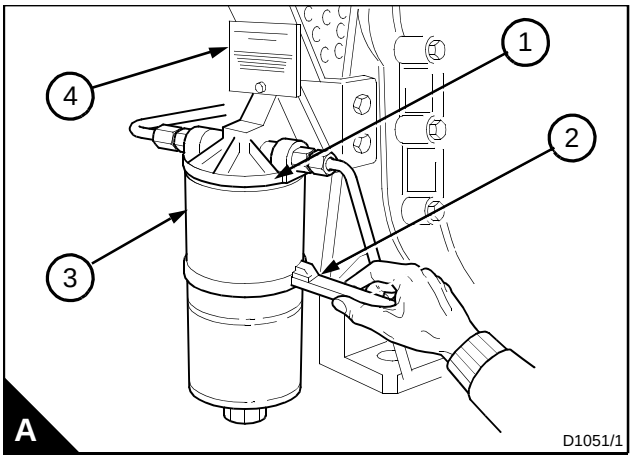
***Precaución:*** *Es importante que sólo se utilicen piezas originales Perkins. El empleo de un cartucho que no sea una pieza original Perkins puede dañar el motor y la garantía.*

**1** Limpie completamente la cabeza del filtro (A1) y el cartucho (A3).

**2** Ponga un recipiente adecuado debajo del conjunto de filtro de combustible.

**3** Use una llave de correa adecuada (A2) para quitar el cartucho. Deseche el cartucho.

**4** Lubrique la parte superior del nuevo sello del cartucho con fuel oil limpio.




***Precaución:*** *La placa (A4) contiene información sobre cómo drenar el cartucho del filtro de combustible. También contiene información sobre cuándo cambiar el cartucho del filtro. Antes de cambiar el filtro consulte el programa de mantenimiento.*

**5** Instale el nuevo cartucho del filtro de combustible y apriételo con la mano solamente.

**6** Cebe el sistema de combustible, vea "Cómo cebar el sistema de combustible" en la página 16

**7** Quite el recipiente.

**8** Haga funcionar el motor y compruebe si hay fugas.

## Cómo ajustar el puente y fijar la holgura de las válvulas

***¡Advertencia!*** *Desconecte las baterías y cualquier otra corriente que pueda arrancar el motor.*

***Precaución:***

- El puente debe ajustarse antes de efectuar el ajuste de la válvula.
- Compruebe que haya una holgura entre el puente y los balancines de admisión y escape.

### Cómo ajustar el puente

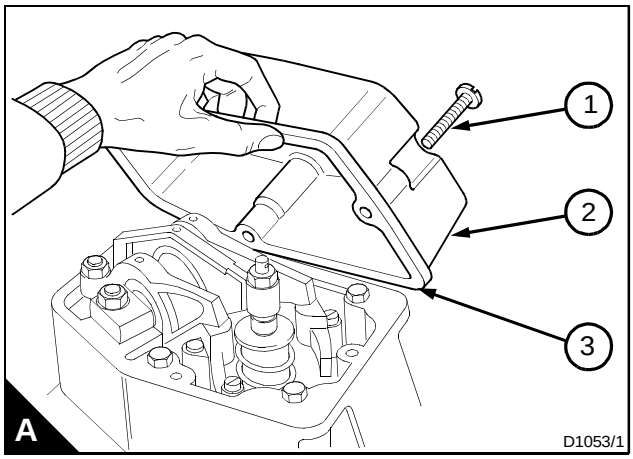
Se puede instalar una herramienta especial (tabla 1) como ayuda para girar el cigüeñal.

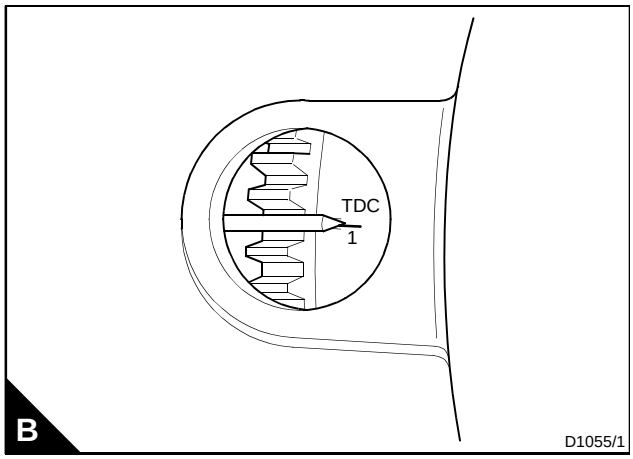
**Requisitos especiales**

| Tabla 1 | |
|---|---|
| **Herramientas especiales** | |
| **Descripción** | **Número de pieza** |
| Dispositivo de arranque del motor | SE253 |

**1** Quite los tornillos de fijación (A1). Quite la tapa de los balancines (A2) y deseche la junta de la tapa (A3).

**2** Gire el motor a la posición requerida, dada en la tabla 2.

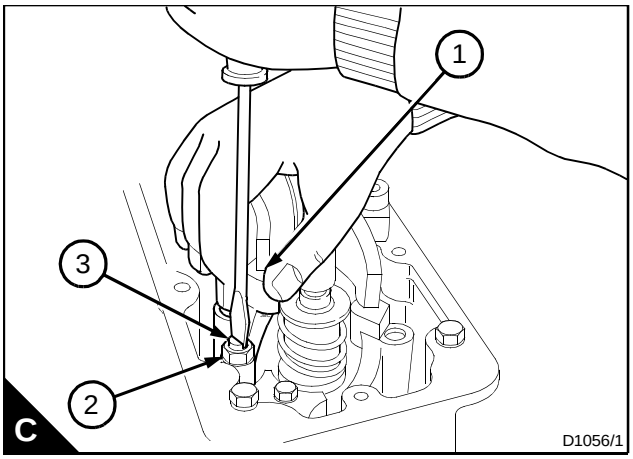



**Nota:** Use el agujero de inspección (B) de la caja del volante para encontrar el PMS número uno y número seis..

| Tabla 2 | | |
|---|---|---|
| **Punto muerto superior PMS** | **No. de cilindro de válvula en el balancín** | **Fije el puente y la holgura de las válvulas en el cilindro No.** |
| 1 | 6 | 1 |
| 5 | 2 | 5 |
| 3 | 4 | 3 |
| 6 | 1 | 6 |
| 2 | 5 | 2 |
| 4 | 3 | 4 |

*Continuación*




**3** Compruebe que haya holgura en ambas válvulas.

**4** Afloje las tuercas de traba en cada puente (C2).

**Nota:** Cada conjunto de balancines tiene dos puentes, que deben ajustarse.

**5** Gire el ajustador (C3) hacia afuera hasta que el lado fijo del puente esté apoyado sobre su válvula.

**6** Sujete el borde superior del puente (C1) y gire hacia adentro el tornillo del ajustador (C3) hasta que haga contacto con la válvula.

***Precaución:*** *Cuando se haga el contacto con la válvula, ésta no debe moverse. Solamente se debe eliminar la distancia de separación entre la punta de la válvula y el puente.*

**7** Apriete la tuerca de traba (C2) a un par de 50 Nm (35 lbf pie) 5,1 kgf m. No deje que se mueva el tornillo del ajustador (C3).

**Nota:** Ahora se puede fijar la holgura de las válvulas.

**Cómo ajustar la holgura de las válvulas**

**Nota:** La holgura de las válvulas de admisión y escape es de 0,4 mm (0,016 pulg)

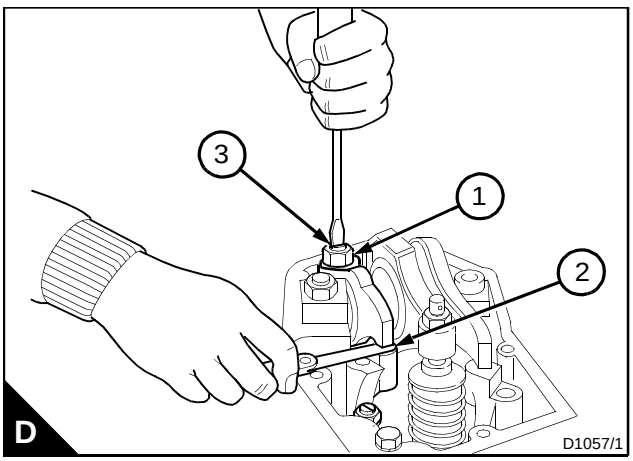
**1** Compruebe la holgura de las válvulas.

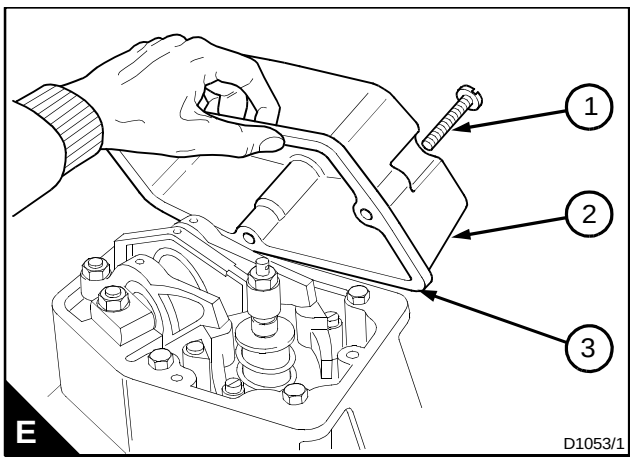
**2** Para fijar la holgura de las válvulas, afloje la tuerca de traba (D1).

**3** Ponga el calibre de hojas (D2) ente el balancín y el puente.

**4** Gire el ajustador (D3) hacia arriba o hacia abajo para ajustar el calibre de hojas por deslizamiento.

**5** Apriete la tuerca de traba (D1) a un par de 50 Nm (35 lbf pie) 5 kgf m. No deje que se mueva el tornillo del ajustador (D3).




**6** Compruebe si la holgura de las válvulas es correcta. Instale una nueva junta en la tapa de los balancines (E3) e instale la tapa (E2).

**7** Instale los tornillos de fijación (E1) y apriételos a 4 Nm (2,9 lbf pie) 0,4 kgf m.

## Cómo limpiar el elemento del respiradero del cárter

***¡Advertencia!*** *Desconecte las baterías y cualquier otra corriente que pueda arrancar el motor.*

**1** Quite la tuerca de orejetas (A1) y quite la tapa del respiradero (A3). Compruebe el sello alrededor de la tapa, reemplácelo si es necesario.

**2** Quite los elementos del filtro (A2) del cuerpo del respiradero (A5).

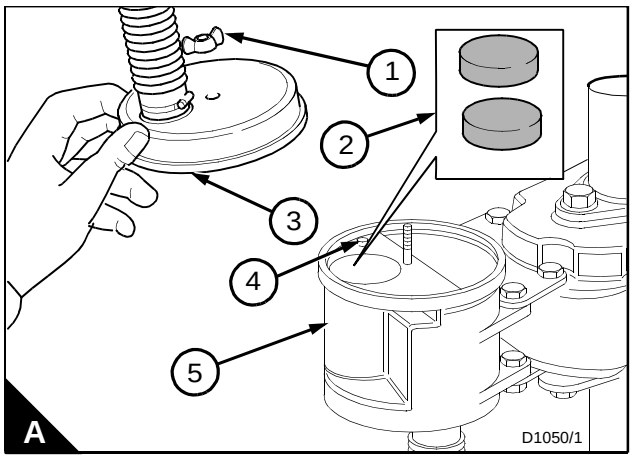
**3** Lave los elementos en un fluido adecuado. Seque los elementos e inspecciónelos, reemplácelos si es necesario.

**4** Instale los elementos del filtro (A2) en el cuerpo del respiradero (A5).

**5** Instale la tapa (A3) y compruebe que esté bien instalada en la espiga (A4).

**6** Apriete bien la tuerca de orejetas (A1).

**7** Conecte la fuente de alimentación al motor de arranque.



Esta página se ha dejado intencionadamente
en blancok

# 5

# Fluidos del motor

## Especificación del combustible

El combustible diesel debe cumplir con una de estas especificaciones:

BS 2869: Clase A2 1998.

BS EN 590 2000

Un requisito general del combustible es que el contenido máximo de azufre sea del 0,5%.

**Limpieza del combustible**

El moderno sistema de inyección de combustible de alta presión usado en el motor 4006-23 requiere un alto nivel de limpieza del combustible para asegurar una operación correcta y su fiabilidad.

El combustible debe cumplir con todos los aspectos de la especificación ASTM D975, pero en particular debe contener menos del 0,05% de agua y sedimentos. El combustible tampoco debe contener crecimiento biológico. Si se sospecha un crecimiento biológico, póngase en contacto con Perkins para hablar de unas medidas y un curso de acción adecuados. Para el almacenamiento de combustible a largo plazo, se deben seguir las recomendaciones dadas en ASTM D975 en los casos en que corresponda.

El empleo de combustibles que no cumplan con las normas anteriores puede causar lo siguiente: dificultades durante el arranque, mala combustión, depósitos en los inyectores de combustible o en la cámara de combustión, vida útil reducida del sistema y filtros de combustible, vida útil reducida del motor y puede afectar la garantía. Se pueden obtener detalles adicionales en el Departamento de Servicio de Perkins Engines Company Limited, Stafford.

## Especificación del aceite lubricante

*Precauciones*:

- *Se deben evitar períodos excesivos de marcha en vacío o arranques en frío repetidos, ya que causarán una dilución excesiva del aceite por el combustible, cambios de aceite más frecuentes, y un punto de inflamación peligrosamente más bajo del aceite.*
- *Si existe un problema de suministro de aceite lubricante, o si el combustible contiene más de un 0,5% de azufre, consulte con Perkins Engines Company Limited, Stafford.*

El aceite lubricante usado en el motor 4006-23 debe ser un aceite 15W 40 que cumpla con la especificación API CG-4 como mínimo. El aceite producido a la especificación más alta, API CH-4, tiene una mayor capacidad de absorción del hollín y una mayor resistencia al desgaste, lo que conduce a intervalos de servicio y duración más largos.

Por lo tanto, la recomendación es que API CG-4 es un aceite aceptable y API CH-4 es el aceite preferido.

## Especificación del refrigerante

*Precauciones*:

- *Si no se usan los procedimientos correctos, Perkins no puede ser responsable de los daños causados por la congelación o la corrosión.*
- *Se debe usar en todo momento un anticongelante que contenga el inhibidor correcto para prevenir daños en el motor por corrosión, debido al uso de aluminio en el circuito de refrigerante.*
- *Si no es necesaria una protección contra la congelación, sigue siendo muy importante usar una mezcla de anticongelante aprobada, ya que esto protege contra la corrosión y también eleva el punto de ebullición del refrigerante.*
- *El empleo de productos que no estén aprobados para el sistema de enfriamiento puede causar problemas graves. Las mezclas de refrigerante con una cantidad insuficiente de inhibidor de corrosión pueden causar la erosión o corrosión de los componentes del sistema de enfriamiento.*
- *Cuando se esperen temperaturas ambientales superiores a los 43 °C (109 °F), se debe usar agua blanda limpia con un 1% de inhibidor POWERPART 21825735 en vez de anticongelante para asegurar un rendimiento de enfriamiento máximo del sistema de enfriamiento.*

**Nota:** Si se desprenden gases de combustión en el circuito de enfriamiento, se debe reemplazar el refrigerante después de reparar la falla.

***Precaución:*** *no está aprobado el uso de mezclas que contengan metanol.*

El refrigerante aprobado es una mezcla de un 50% de anticongelante comercial a base de etilenoglicol de servicio pesado y un 50% de agua blanda limpia. El anticongelante debe cumplir con las especificaciones ASTM D5345 o ASTM D4985.

Se debe comprobar la calidad de refrigerante anticongelante al menos una vez al año, por ejemplo, al principio de un período frío. Se debe reemplazar el refrigerante todos los años.

La mezcla de anticongelante debe constar de cantidades iguales de anticongelante y agua. El inhibidor de corrosión en el anticongelante se diluirá si se usa una concentración inferior al 50% de anticongelante. Las concentraciones de más de un 50% de anticongelante pueden tener un efecto adverso en el rendimiento del refrigerante.

La calidad del refrigerante usado puede surtir un gran efecto en la eficiencia y la vida útil del sistema de enfriamiento. Las recomendaciones indicadas pueden contribuir a mantener un buen sistema de enfriamiento y protegerlo contra la congelación o la corrosión.

**Calidad del agua**

Use agua blanda limpia en el refrigerante.

Agua blanda significa agua desionizada, agua destilada, agua de lluvia o agua de suministro que reúna los requisitos siguientes:

| **agua blanda** | |
|---|---|
| Cloruros | menos que 80 PPMV |
| Sulfatos | 80 PPMV |
| Dureza total | menos que 200 PPMV |
| Acidez | pH de 7 a 7,5 |

**Nota:** En caso de duda, consulte con la compañía de tratamiento y suministro de agua local.

Si no se usa agua blanda, el sistema de refrigerante puede resultar afectado por la formación de depósitos duros que pueden recalentar el motor. Esto es especialmente importante en el caso de motores a los que se añada refrigerante con frecuencia.

## Garantía

***Precaución:*** *Se debe hacer funcionar el motor con el combustible, lubricante y refrigerante aprobados, y debe mantenerse según el plan de servicio, ya que de lo contrario la garantía puede quedar invalidada.*

# 6

# Diagnosis de fallas del motor

## Introducción

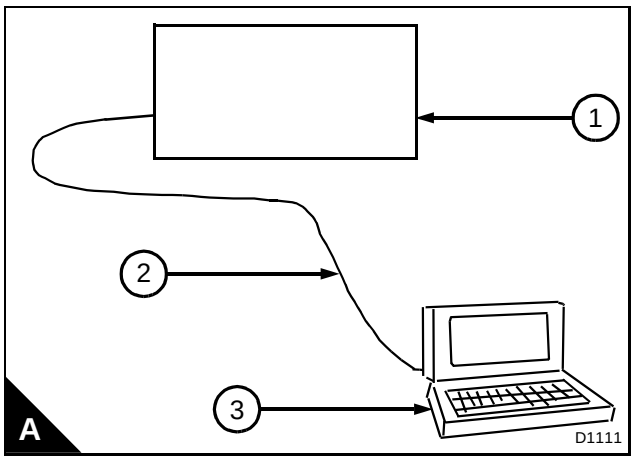
***Precaución:*** *No use teléfonos móviles a menos de 2 metros del motor, ya que la señal transmitida puede afectar el regulador digital electrónico.*

Esta tabla de diagnosis de fallas comprende los defectos mecánicos que pueden ocurrir en el motor. Debe usarse junto con herramientas de servicio electrónicas.

Para localizar problemas dentro del motor y sus sistemas, será necesario consultar la herramienta de servicio de la serie 4000. Para obtener información adicional consulte el manual del taller.

**Conexiones de la herramienta de servicio**

- (A1) Regulador digital montado en el motor
- (A2) Mazo de cables de la herramienta de servicio
- (A3) PC



## Problemas y posibles causas

| Problema | Posibles causas | |
|---|---|---|
| | **Comprobaciones por parte del usuario** | **Comprobaciones por parte del personal del taller** |
| El motor de arranque hace girar el motor con demasiada lentitud | 1, 2, 3, 4, 14 | 15 |
| El motor no arranca. | 2, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 17 | 13, 34, 37, 38, 42, 43, 63 |
| Es difícil hacer arrancar el motor. | 5, 8, 10, 11, 12, 16, 17, 19 | 9,13, 15, 34, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 63 |
| No hay suficiente corriente | 8, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 20, 21 | 9, 13, 34, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 62, 63 |
| Falla de encendido | 8, 9, 10, 12, 13, 20, 22 | 34, 37, 38, 39, 40, 43, 63 |
| Elevado consumo de combustible | 11, 17, 18, 19, 22 | 13, 34, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 62 |
| Humo de escape negro | 11, 17, 19, 21, 22 | 13, 34, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 62, 63 |
| Humo de escape azul o blanco | 4, 21 | 34, 37, 38, 39, 42, 44, 45, 52, 58, 61 |
| La presión del sistema de aceite lubricante es demasiado baja | 4, 24, 25, 26 | 46, 47, 48, 50, 51, 59 |
| Detonación del motor | 17, 20, 22 | 9, 13, 34, 37, 40, 42, 44, 46, 52, 60 |
| El motor funciona de forma irregular | 8, 10, 11, 12, 16, 18, 20, 22, | 9, 13, 34, 38, 40, 44, 52, 60, 63 |
| Vibraciones | 18, 20, 27, 28 | 13, 38, 39, 40, 44, 52, 54, 63 |
| La presión del sistema de aceite lubricante es demasiado alta | 4, 25 | 49 |
| La temperatura del aceite del motor es demasiado alta | 11, 19, 23, 27, 29, 30, 32 | 13, 34, 37, 39, 52, 55, 56, 57, 62 |
| Presión del cárter | 31, 33 | 39, 42, 44, 45, 52 |
| Mala compresión | 11, 22 | 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 60 |
| El motor arranca y se para | 10, 11, 12 | 63 |

## Lista de posibles causas

**1** Baja capacidad de la batería
**2** Conexiones eléctricas defectuosas
**3** Falla en el motor de arranque
**4** Grado equivocado de aceite lubricante
**5** El motor de arranque hace girar el motor con demasiada lentitud
**6** Tanque de combustible vacío
**7** repuesto
**8** Restricción en un tubo de combustible
**9** Falla en la bomba de transferencia
**10** Elemento de filtro de combustible sucio
**11** Restricción en el sistema de admisión de aire
**12** Aire en el sistema de combustible
**13** Falla en el inyector de combustible
**14** Correa del alternador suelta
**15** Falla en el alternador
**16** Restricción en el respiradero del tanque de combustible
**17** Tipo o grado equivocado de combustible usado
**18** Movimiento restringido de control de velocidad del motor
**19** Restricción en el tubo de escape
**20** La temperatura del motor es demasiado elevada
**21** La temperatura del motor es demasiado baja
**22** Holgura incorrecta de las puntas de las válvulas
**23** Correas del ventilador sueltas
**24** No hay suficiente aceite lubricante en el sumidero de aceite
**25** Indicador defectuoso
**26** Elemento del filtro de aceite lubricante sucio
**27** Ventilador dañado
**28** Falla en el montaje del motor o caja del volante
**29** Demasiado aceite lubricante en el sumidero
**30** Restricción en los conductos de aire o agua del radiador
**31** Restricción en el tubo del respiradero
**32** Refrigerante insuficiente en el sistema
**33** Fugas en el tubo de vacío o falla en el exhaustador
**34** Sincronización incorrecta de la inyección
**35** repuesto
**36** repuesto
**37** La sincronización de las válvulas es incorrecta
**38** Mala compresión
**39** Fugas de la empaquetadura de la culata
**40** Las válvulas no están libres
**41** repuesto
**42** Interiores desgastados de los cilindros
**43** Fugas entre las válvulas y los asientos
**44** Los anillos de los pistones no están libres o están desgastados o rotos
**45** Vástagos y guías de válvulas desgastados
**46** Cojinetes del cigüeñal desgastados o dañados
**47** Bomba de aceite lubricante desgastada
**48** La válvula de alivio no se cierra
**49** La válvula de alivio no se abre
**50** Resorte roto de la válvula de alivio
**51** Falla en el tubo de succión de la bomba de aceite lubricante
**52** Pistón dañado
**53** repuesto
**54** La caja del volante o el volante no está bien alineado
**55** Falla en el termostato o el termostato es del tipo incorrecto
**56** Restricción en los conductos de refrigerante
**57** Falla en la bomba de refrigerante
**58** Sello dañado del vástago de la válvula
**59** Restricción en el colador del sumidero
**60** Resorte roto de la válvula
**61** Fugas del sello de aceite lubricante del turbocompresor
**62** Fugas de aire en el sistema de admisión
**63** Regulador electrónico digital del motor defectuoso

Esta página se ha dejado intencionadamente
en blanco